COEL

B14 4203 242
rev. 1 - 10/08, pág. 1/28

48 x 48 mm

CONTROLADOR ELETRÔNICO DIGITAL MICROPROCESSADO
modelo HW4300

Manual de Instruções
(Outubro/2008)

ÍNDICE

1 - DESCRIÇÃO GERAL 03

2 - FUNÇÕES DO FRONTAL 03

3 - PROGRAMAÇÃO 04
- 3.1 - Programação rápida do Set Point 04
- 3.2 - Menu principal de seleção 04
- 3.3 - Níveis de programação dos parâmetros 05
- 3.4 - Modos de controle 05
  - 3.4.1 - Controle automático (rEG) 05
  - 3.4.2 - Controle desativado (OFF) 05
  - 3.4.3 - Controle manual (OPLO) 05
- 3.5 - Seleção do Set Point ativo 05

4 - INSTALAÇÃO NO PAINEL 06
- 4.1 - Instalação inicial 06
- 4.2 - Disposição de montagem 06

5 - LIGAÇÕES ELÉTRICAS 06

6 - MAPA DE CONFIGURAÇÃO 07

7 - CONFIGURAÇÃO 08
- 7.1 - Set Point (YSP) 08
- 7.2 - Entrada (Y InP) 08
- 7.3 - Saídas (YOut) 10
- 7.4 - Alarmes (YAL1; YAL2; YAL3) 11
- 7.5 - Alarme de loop break (YLbA) 14
- 7.6 - Alarme de queima de resistência (YHb) 14
- 7.7 - Controle (YrEG) 15
- 7.8 - Interface do usuário (YPAn) 23
- 7.9 - Comunicação serial (YSEr) 24

8 - CONFIGURAÇÃO DO INSTRUMENTO ATRAVÉS DA CHAVE KEY-01 25

9 - PROBLEMAS COM O INSTRUMENTO 26
- 9.1 - Indicações de erro 26

10 - DADOS TÉCNICOS 26

11 - INFORMAÇÕES PARA PEDIDOS 27

12 - ESQUEMA ELÉTRICO 27

13 - DIMENSÕES 28

14 - MODELOS DISPONÍVEIS 28

Recomendamos que as instruções deste manual sejam lidas atentamente antes da instalação do instrumento, possibilitando sua adequada configuração e a perfeita utilização de suas funções.

1 – DESCRIÇÃO GERAL

O modelo **HW4300** é um controlador digital microprocessado "single loop", com controles ON/OFF, ON/OFF a Zona Neutra, PID de ação simples, PID de ação dupla (direta e reversa) e PID para acionamento de válvula motorizada, com funções de **AUTO-TUNE**, **SELF-TUNE** e cálculo automático do parâmetro **FUZZY OVERSHOOT CONTROL** pelo controle PID.

O controle PID efetuado pelo instrumento possui um algoritmo especial com **DOIS GRAUS DE LIBERDADE** que otimiza o controle, de modo independente, na presença de perturbação do processo e de variação do Set Point.

O instrumento pode também dispor de interface de comunicação serial RS485 com protocolo de comunicação MODBUS-RTU e com velocidade de transmissão de até 38400 baud.

O valor do processo é visualizado em um display vermelho de 4 dígitos; o valor de Set Point em um display verde de 4 dígitos, enquanto o estado das saídas é indicado por LED.

O instrumento prevê a memorização de 4 Set Point de controle e pode ter até 4 saídas a relé ou para comando de relés de estado sólido (SSR) ou ainda até 2 saídas analógicas (0/4 a 20 mA).

A entrada é configurável e aceita sensores de temperatura (termopares J, K, S, B, C, E, L, N, R, T; termoresistência Pt100; termistores PTC, NTC; sensores infravermelhos com linearização J ou K) e sinais analógicos normalizados (0/4 a 20mA, 0/1 a 5 V, 0/2 a 10 V, 0 a 50/60 mV, 12 a 60 mV).

O instrumento também pode dispor de uma entrada para transformador amperimétrico para a função de alarme de queima de resistência (Heat Break) e uma entrada digital de funcionamento programável (quando dispor desta entrada digital o instrumento poderá ter no máximo 3 saídas).

Outras importantes funções existentes no instrumento são: alarme de malha de controle aberta (Loop-Break), limitação de potência na saída, limitação da velocidade de variação da potência na saída, divisor de faixa (split-range), alcance do Set Point a velocidade controlada, controle de aquecimento e de resfriamento, comutação automática entre dois Set Point de controle, função de Soft-Start, configuração através de comunicação serial e proteção de parâmetros em vários níveis.

2 – FUNÇÕES DO FRONTAL

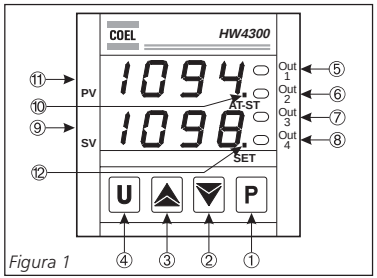


Figura 1

1 - **Tecla** P: utilizada para acessar a programação dos parâmetros de funcionamento e para confirmar a seleção.

2 - **Tecla** ▼: utilizada para decremento dos valores a serem programados e para selecionar os parâmetros. Sendo mantida pressio-nada dentro do modo de programação, permite passar ao nível de programação anterior até sair do modo de programação. Quando não está em modo de programação, permite a visualização da corrente medida na entrada TAHB no display SV.

3 - **Tecla** ▲: utilizada para incremento dos valores a serem programados e para selecionar os parâmetros. Sendo mantida pressionada dentro do modo de programação, permite passar ao nível de programação anterior até sair do modo de programação. Quando não está em modo de programação, permite a visualização da potência da saída no display SV.

4 - **Tecla** U: tecla de funcionamento programável através do parâmetro "**USrb**". Pode ser configurada para: ativar a função Auto-tune ou Self-tune, colocar o instrumento em controle manual, silenciar o alarme, mudar o Set Point ativo ou desativar o controle.

5 - **LED OUT1**: indica o estado da saída OUT1

6 - **LED OUT2**: indica o estado da saída OUT2

7 - **LED OUT3**: indica o estado da saída OUT3

8 - **LED OUT4**: indica o estado da saída OUT4

9 - **Display SV**: indica normalmente o valor do Set Point ativo, pode ser configurado através do parâmetro "**d iSP**" para mostrar outras variáveis.

10 - **LED AT/ST**: aceso, indica a função Self-tune ativa; piscando, indica a função Auto-tune ativa.

11 - **Display PV**: indica normalmente o valor de processo.

12 - **LED SET**: piscando, indica a entrada no modo de programação.

3 – PROGRAMAÇÃO

3.1 – PROGRAMAÇÃO RÁPIDA DO SET POINT

Este procedimento permite programar, de forma veloz, o Set Point ativo e o valor de entrada do alarme (ver item 3.3).

Pressionar e soltar a tecla P, o display **PV** mostrará "**SP n**" (onde **n** é o número do Set Point ativo no momento) e o display **SV** mostrará o valor programado.

Para modificar o seu valor, utilizar a tecla ▲ para incrementar ou ▼ para decrementar o valor.

Estas teclas atuam em passos de um dígito, porém, se forem mantidas pressionadas além de um segundo, o valor incrementará ou decrementará rapidamente. Após dois segundos na mesma condição, a velocidade aumentará a fim de permitir alcançar rapidamente o valor desejado.

Uma vez programado o valor desejado do Set Point, pressionar a tecla P para visualizar os parâmetros dos alarmes configurados para aparecerem neste nível de programação (ver item 3.3).

A saída do modo de programação rápida do Set Point pode ser feita pressionando-se a tecla P após a visualização do último parâmetro disponível, ou de forma automática, não pressionando qualquer tecla por 15 segundos, quando o display retornará ao modo de funcionamento normal.

3.2 – MENU PRINCIPAL DE SELEÇÃO

Para acessar o menu principal, pressionar a tecla P por 3 segundos.

Através das teclas ▲ ou ▼ é possível percorrer as opções:

OPEr	Permite o acesso ao menu dos parâmetros de operação.
Conf	Permite o acesso ao menu dos parâmetros de configuração.
OFF	Permite colocar o controlador no modo de controle OFF (saída de controle desligado).
rEG	Permite colocar o controlador no modo de controle automático.
tunE	Permite ativar/desativar a função de Auto-tune ou Self-tune.
OPLO	Permite colocar o controlador no modo de controle manual e, portanto, programar, através das teclas ▲ e ▼ o valor da potência do controle (%) que irá atuar na respectiva saída.

Uma vez selecionado o menu desejado, pressionar a tecla P para confirmar.

As seleções **OPEr** e **Conf** acessam submenus que possuem outros parâmetros:

OPEr – **Menu de parâmetros de operação**: normalmente contém os parâmetros de programação dos Set Point, mas pode conter todos os parâmetros desejados (ver item. 3.3).

Conf – **Menu de parâmetros de configuração**: contém todos os parâmetros de operação e os parâmetros de configuração (configuração de alarmes, controle, entrada, saídas, etc.).

Para acessar o menu **OPEr**, selecionar a opção **OPEr** e pressionar a tecla P.

O display **SV** mostrará o código que identifica o primeiro grupo de parâmetros (**YSP**) e com as teclas ▲ e ▼ será possível selecionar o grupo que se pretende acessar.

Uma vez selecionado o grupo de parâmetros desejado, pressionar a tecla P, no display **PV**, aparecerá o grupo e no display **SV**, o primeiro parâmetro do grupo.

Através das teclas ▲ e ▼ será possível selecionar o parâmetro desejado. Pressionando-se a tecla P, o display **PV** mostrará o parâmetro, e o display **SV** mostrará seu valor, que poderá ser modificado através das teclas ▲ e ▼.

Programado o valor desejado, pressionar a tecla P, o novo valor será memorizado e o display voltará a mostrar o grupo e o parâmetro selecionado.

Através das teclas ▲ ou ▼ será possível selecionar outro parâmetro (se existir) e modificá-lo da forma descrita.

Para selecionar outro grupo de parâmetros, manter pressionada a tecla ▲ ou ▼ por aproximadamente 3 segundos. Após este período, o display **SV** mostrará novamente o código do grupo de parâmetros.

Soltando a tecla será possível selecionar outro grupo (se existir) através das teclas ▲ ou ▼.

Para sair do modo de programação, não pressionar qualquer tecla por 20 segundos ou pressionar a tecla ▲ ou ▼ por aproximadamente 3 segundos.

Para acessar o menu **Conf** será solicitada uma senha. Neste caso, inserir através das teclas ▲ e ▼, o número **381** e pressionar a tecla P.

Caso seja inserida uma senha errada, o instrumento retornará à indicação do valor do processo.

Se a senha estiver correta, o display **SV** mostrará o código que identifica o primeiro grupo de parâmetros (**YSP**) e através das teclas ▲ e ▼ será possível selecionar o grupo de parâmetros que se pretende modificar.

O modo de programação e de saída da programação do menu **Conf** são os mesmos descritos para o menu **OPEr**.

3.3 – NÍVEIS DE PROGRAMAÇÃO DOS PARÂMETROS

O menu **OPEr** normalmente contém os parâmetros de programação do Set Point, entretanto, neste nível é possível fazer aparecer ou inibir todos os parâmetros desejados mediante ao seguinte procedimento:

Acessar o menu **Conf** e selecionar o parâmetro que se pretende ou não tornar programável no menu **OPEr**.

Uma vez selecionado o parâmetro, se o LED SET estiver apagado significa que o parâmetro é programável apenas no menu **Conf**, e se estiver aceso, significa que o parâmetro também pode ser programado no menu **OPEr**.

Para modificar a visualização do parâmetro, pressionar a tecla U: o LED SET mudará de estado, indicando o nível de acessibilidade do parâmetro (aceso = menu **OPEr** e **Conf**; apagado = menu **Conf**).

No nível de programação rápida do Set Point descrito no item 3.1, o Set Point ativo e os valores de alarme só serão visíveis se os relativos parâmetros forem configurados como de operação (ou seja, presentes no menu **OPEr**).

A possível modificação deste nível, de acordo com o procedimento descrito no item 3.1 está subordinada ao que estiver programado no parâmetro **Ed it** (contido no grupo **YPAn**).

Este parâmetro pode ser programado como:

=**SE**: o Set Point ativo pode ser modificado, enquanto os valores de alarme não podem.

=**AE**: o Set Point ativo não pode ser modificado, enquanto os valores de alarme podem.

=**SAE**: o Set Point ativo e os valores de alarme podem ser modificados.

=**SAnE**: o Set Point ativo e os valores de alarme não podem ser modificados.

3.4 – MODOS DE CONTROLE

O controlador pode operar de 3 modos diferentes: controle automático (**rEG**), controle desligado (**OFF**) e controle manual (**OPLO**).

O instrumento pode passar de um modo de controle para outro:

– Pelo teclado, selecionando o modo desejado no menu principal de seleção.

– Pelo teclado, através da tecla U. Programando-se o parâmetro **USrb** (**USrb** = **tunE**; **USrb** = **OPLO**; **USrb** = **OFF**), é possível passar do controle "**rEG**" ao modo programado no parâmetro e vice-versa.

– Automaticamente (após a execução do Auto-tune, o instrumento retorna à condição de controle automático "**rEG**").

Na energização, o instrumento passará automaticamente para o modo de controle que se encontrava no momento em que foi desligado.

3.4.1 - CONTROLE AUTOMÁTICO (rEG) – O controle automático é o modo normal de funcionamento do controlador. Durante o controle automático é possível visualizar a potência de saída no display **SV** pressionando-se a tecla ▲. A indicação pode variar de **H 100** (100% de potência na saída com ação reversa "aquecimento") a **C 100** (100% de potência na saída com ação direta "resfriamento").

3.4.2 - CONTROLE DESATIVADO (OFF) – O instrumento pode ser colocado no estado **OFF**, significando que o controle e as relativas saídas estão desativadas, mas a saída de alarme continua em operação.

3.4.3 - CONTROLE MANUAL (OPLO) – Através desta opção, é possível desativar o controle automático e programar manualmente a porcentagem de potência na saída do controlador.

Quando o instrumento for colocado no controle manual, a porcentagem de potência visualizada no display **SV** será a última fornecida à saída e poderá ser modificada através das teclas ▲ e ▼.

No caso de controle do tipo ON/OFF, o 0% corresponde à saída desativada, enquanto qualquer valor diferente de 0% corresponde à saída ativada.

No caso da visualização, os valores programáveis para a potência variam de **H 100** (100% de potência na saída com ação reversa "aquecimento") a **C 100** (100% de potência na saída com ação direta "resfriamento").

No caso de controle para acionamento de válvula motorizada o comando manual da saída irá atuar da seguinte maneira:

Pressionando a tecla ▲ será comandado o acionamento de abertura.

Pressionando a tecla ▼ será comandado o acionamento de fechamento.

Durante o tempo em que o controle manual estiver ativo, o display **SV** mostrará **3 Pt**. Quando for pressionada a tecla ▲ o display **SV** mostrará **OPEn**, e quando for pressionada a tecla ▼ mostrará **CLOS**.

Para colocar novamente o instrumento no controle automático, selecionar "**rEG**" no menu principal de seleção.

3.5 – SELEÇÃO DO SET POINT ATIVO

O instrumento permite programar até 4 diferentes Set Point de controle (**SP 1**, **SP2**, **SP3**, **SP4**) e selecionar posteriormente qual deles será ativado.

O número máximo de Set Point é determinado pelo parâmetro **nSP** no grupo de parâmetros **YSP**.

O Set Point ativo pode ser selecionado através do parâmetro **SPAt** no grupo de parâmetros **YSP**, através da tecla U se o parâmetro **USrb** = **CHSP**, através da entrada digital se o parâmetro **d IF** = **CHSP** ou **SP 1.2** ou automaticamente do **SP 1** para **SP2** caso seja programado um patamar no parâmetro **dur.t** (ver item 7.7.19).

Os Set Point **SP 1**, **SP2**, **SP3**, **SP4** serão visíveis em função do número máximo de Set Point selecionados no parâmetro **nSP** e serão programáveis com um valor entre a faixa programada nos parâmetros **SPLL** e **SPHL**.

Nota: *nos exemplos seguintes, o Set Point será indicado genericamente como* **SP**, *entretanto, o instrumento funcionará efetivamente com base no Set Point selecionado como ativo.*

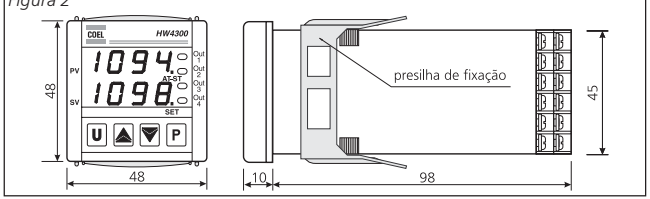
4 – INSTALAÇÃO NO PAINEL

4.1 - INSTALAÇÃO INICIAL

1. Fazer uma abertura no painel com as medidas indicadas na figura 3.
2. Inserir o instrumento nesta abertura e fixar com a presilha de fixação fornecida.
3. Evitar colocar a parte interna do instrumento em locais sujeitos à alta umidade e sujeira que possam provocar condensação ou penetração de partículas e substâncias condutoras.
4. Assegurar que o instrumento tenha uma ventilação apropriada e evitar a instalação em painéis que contenham dispositivos que possam levá-lo a funcionar fora dos limites de temperatura especificados.
5. Instalar o instrumento o mais distante possível de fontes que possam gerar distúrbios eletromagnéticos como: motores, contadores, relés, eletroválvulas, etc.

O instrumento é plug-in, portanto pode ser removido de sua caixa pela parte frontal. Ao efetuar esta operação, é recomendável desenergizar o instrumento.

Figura 2

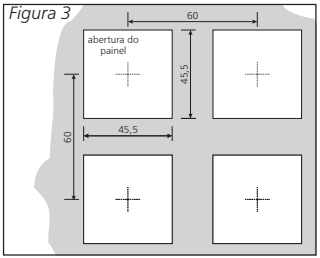


4.2 – DISPOSIÇÃO DE MONTAGEM

O **HW4300** permite montagem de múltiplas unidades, lado a lado ou sobrepostas, utilizando espaço mínimo, com distância entre os instrumentos suficiente para colocação dos fixadores.

Nota: *para este tipo de montagem, providenciar ventilação adequada de forma que a temperatura ambiente máxima de operação não seja excedida.*

Figura 3



5 – LIGAÇÕES ELÉTRICAS

Fazer as conexões ligando apenas um condutor por parafuso, seguindo o esquema correspondente, verificando se a tensão de alimentação é a indicada no instrumento, e se o consumo das cargas ligadas ao instrumento não é superior à corrente máxima permitida.

Projetado para ligação permanente, não possui interruptor nem dispositivos internos de proteção contra sobrecorrente, portanto, deve-se prever a instalação de um interruptor bipolar como dispositivo de desconexão, que interrompa a alimentação do instrumento.

Este interruptor deve ser colocado o mais perto possível do instrumento e em local de fácil acesso. Proteger todos os circuitos conectados ao instrumento com dispositivos (ex. fusíveis) adequados às correntes circulantes.

Utilizar cabos com isolamento apropriado às tensões, temperaturas e condições de uso. Fazer com que os cabos relativos aos sensores de entrada fiquem distantes dos cabos de alimentação e de outros cabos de potência a fim de evitar a indução de distúrbios eletromagnéticos. Se alguns cabos utilizados forem blindados, recomenda-se aterrá-los de um só lado.

Antes de ligar as saídas às cargas, verificar se os parâmetros programados são os desejados e se o funcionamento da aplicação está correto para evitar anomalias no sistema.

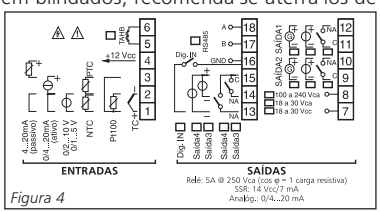
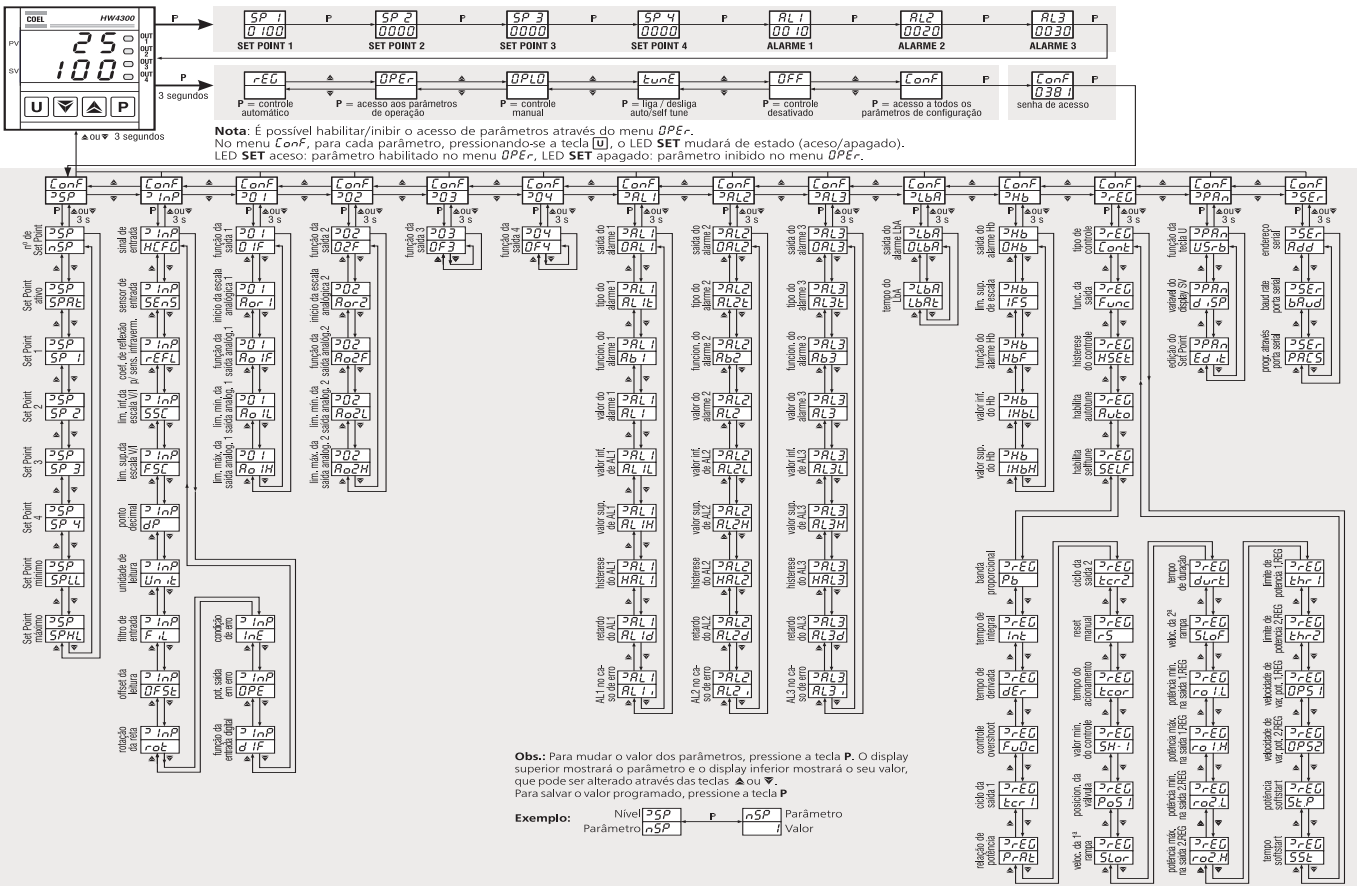


Figura 4

6 – MAPA DE CONFIGURAÇÃO


HW4300
P
3 segundos
SET POINT 1
SET POINT 2
SET POINT 3
SET POINT 4
ALARME 1
ALARME 2
ALARME 3
P = controle automático
P = acesso aos parâmetros de operação
P = controle manual
P = liga / desliga auto/self tune
P = controle desativado
P = acesso a todos os parâmetros de configuração
senha de acesso
▲ou▼ 3 segundos
Nota: É possível habilitar/inibir o acesso de parâmetros através do menu OPEr.
No menu Conf, para cada parâmetro, pressionando-se a tecla U, o LED SET mudará de estado (aceso/apagado).
LED SET aceso: parâmetro habilitado no menu OPEr, LED SET apagado: parâmetro inibido no menu OPEr.
Obs.: Para mudar o valor dos parâmetros, pressione a tecla P. O display superior mostrará o parâmetro e o display inferior mostrará o seu valor, que pode ser alterado através das teclas ▲ ou ▼.
Para salvar o valor programado, pressione a tecla P
Exemplo:
Nível
Parâmetro
Valor

7 – CONFIGURAÇÃO

O menu de configuração do instrumento **HW4300** se divide em submenus descritos abaixo:

7.1 – SET POINT (SP)

7.1.1 - Parâmetro nSP: Número de Set Point programáveis.

O instrumento permite programar até 4 diferentes Set Point de controle e selecionar posteriormente qual deles será ativado.

nSP	Número de Set Point programáveis	1 a 4

7.1.2 - Parâmetro SPAt: Set Point ativo.

Permite selecionar o Set Point ativo.

SPAt	Set Point ativo	1 a nSP

7.1.3 - Parâmetro SP 1; SP2; SP3; SP4: Valores dos Set Point de processo.

Permite modificar os valores dos Set Point ativos selecionados no parâmetro **nSP**.

SP 1	Set Point 1	SPLL a SPHL
SP2	Set Point 2	SPLL a SPHL
SP3	Set Point 3	SPLL a SPHL
SP4	Set Point 4	SPLL a SPHL

7.1.4 - Parâmetro SPLL: Limite inferior do Set Point.

Valor mínimo programável como Set Point.

SPLL	Set Point mínimo	-1999 a SPHL

7.1.5 - Parâmetro SPHL: Limite superior do Set Point.

Valor máximo programável como Set Point.

SPHL	Set Point máximo	SPLL a 9999

7.2 – ENTRADA (In P)

7.2.1 - Parâmetro HCFG: Tipo de sinal de entrada.

Permite selecionar o tipo de sinal na entrada:
- Termopar (**tc**);
- Termoresistência ou termistor (**rtd**);
- Transdutor com sinal normalizado em corrente (**I**);
- Tensão (**Volt**);
- Sinal proveniente da linha de comunicação serial (**SEr**);

7.2.2 - Parâmetro SEnS: Tipo de sensor de entrada.

Permite selecionar o tipo de sensor de entrada desejado conf. tabela abaixo:

HCFG	ENTRADA		S/ Ponto Decimal	C/ Ponto Decimal
tc	Termopar J	SEnS = J	-160 a 1000 °C -256 a 1832 °F	-160.0 a 999.9 °C -199.9 a 999.9 °F
	Termopar K	SEnS = CrAl	-270 a 1370 °C -454 a 2498 °F	-199.9 a 999.9 °C -199.9 a 999.9 °F
	Termopar S	SEnS = S	-50 a 1760 °C -58 a 3200 °F	-50.0 a 999.9 °C -58.0 a 999.9 °F
	Termopar B	SEnS = b	72 a 1820 °C 162 a 3308 °F	72.0 a 999.9 °C 162.0 a 999.9 °F
	Termopar E	SEnS = E	-150 a 750 °C -252 a 1382 °F	-150.0 a 999.9 °C -199.9 a 999.9 °F
	Termopar L	SEnS = L	-150 a 900 °C -252 a 1652 °F	-150.0 a 900.0 °C -199.0 a 999.9 °F
	Termopar N	SEnS = n	-270 a 1300 °C -454 a 2372 °F	-199.9 a 999.9 °C -199.9 a 999.9 °F
	Termopar R	SEnS = r	-50 a 1760 °C -58 a 3200 °F	-50.0 a 999.9 °C -58.0 a 999.9 °F
	Termopar T	SEnS = t	-270 a 400 °C -454 a 752 °F	-199.9 a 400.0 °C -199.9 a 752.0 °F
	Termopar C	SEnS = C	0 a 2320 °C 32 a 4208 °F	0.0 a 999.9 °C 32.0 a 999.9 °F
rtd	PT100 (IEC)	SEnS = Pt 1	-200 a 850 °C -328 a 1562 °C	-99.9 a 850.0 °C -99.9 a 999.9 °F
	PTC (KTY81-121)	SEnS = Ptc	-55 a 150 °C -67 a 302 °C	-55. a 150.0 °C -67.0 a 302.0 °F
	NTC (103-AT2)	SEnS = ntc	-50 a 110 °C -58 a 230 °F	-50.0 a 110.0 °C -58.0 a 230.0 °F
Volt	0 a 50 mV	SEnS = 0.50	-1999 a 9999	-199.9 a 999.9 -19.99 a 99.99 -1.999 a 9.999
	0 a 60 mV	SEnS = 0.60		
	12 a 60 mV	SEnS = 12.60		
	0 a 5 V	SEnS = 0.5		
	1 a 5 V	SEnS = 1.5		
	0 a 10 V	SEnS = 0. 10		
	2 a 10 V	SEnS = 2. 10		
I	0 a 20 mA	SEnS = 0.20		
	4 a 20 mA	SEnS = 4.20		

7.2.3 - Parâmetro rEFL: Coeficiente de reflexão para os sensores infravermelhos (somente modelo Tecnologic IRS).

Permite corrigir eventuais erros de medida causados pela iluminação ambiente e reflexão do material.

rEFL	Coeficiente de reflexão para sensores infra vermelhos	0.10 a 1.00

7.2.4 - Parâmetro SSC: Limite inferior da escala (para entrada de sinal UoLt/ I).

Valor que o instrumento deve indicar em correspondência ao início da escala (0/4 mA, 0/12mV, 0/1 V ou 0/2 V).
Configurável somente se **HCFG** = **UoLt/ I**.

SSC	Limite inferior da escala – entrada de sinal V / I	-1999 a FSC

7.2.5 - Parâmetro FSC: Limite superior da escala (para entrada de sinal UoLt/ I).

Valor que o instrumento deve mostrar em correspondência ao final da escala (20 mA, 50 mV,60 mV, 5 V ou 10 V).
Configurável somente se **HCFG** = **UoLt/ I**.

FSC	Limite superior da escala – entrada de sinal V / I	SSC a 9999

7.2.6 - Parâmetro dP: Ponto decimal.

Seleciona a resolução do display desejada. Caso a opção seja a programação com indicação decimal, verificar o valor de todos os parâmetros do instrumento, pois esta programação afeta vários deles.
A resolução de sinal **tc** e **rtd** é de no máximo uma casa decimal (0 = 1°; 1 = 0.1°), e para entrada de sinal **UoLt** e **I** é de no máximo três casas decimais (0 = 1; 1 = 0.1; 2 = 0.01; 3 = 0.001).

dP	Ponto decimal	tc / rtd	0 = 1 °C / F
			1 = 0.1 °C / F
			0 = 1
		UoLt / I	1 = 0.1
			2 = 0.01
			3 = 0.001

7.2.7 - Parâmetro Un it: Unidade de medida de temperatura.

Seleciona a unidade de temperatura desejada. Esta programação afetará todos os parâmetros relacionados à temperatura.

Un it	Unidade de medida da temperatura	°C
		°F

7.2.8 - Parâmetro F iL: Filtro digital do sinal de entrada.

Através do parâmetro **"F iL"** é possível programar a constante de tempo do filtro de software relativo à medida do valor de entrada de forma a poder diminuir a sensibilidade aos distúrbios de medida, aumentando o tempo de amostragem.

F iL	Filtro digital de entrada	OFF a 20.0 (s)

7.2.9 - Parâmetro OFSt: Offset da medida.

O instrumento permite o ajuste da medida de forma a adequá-la às necessidades da aplicação através dos parâmetros **"OFSt"** e **"rot"**.

É possível programar um offset positivo ou negativo que será somado ao valor lido pelo sensor antes da visualização e que será constante para todas as medidas.

OFSt	Offset da medida	-1999 a 9999

7.2.10 - Parâmetro rot: Rotação da reta de medida.

Pretendendo-se que o offset programado não seja constante para todas as medidas, é possível fazer a calibração sobre dois pontos quaisquer. Neste caso, para estabelecer os valores a serem programados nos parâmetros "OFSt" e "rot", deve-se aplicar as seguintes fórmulas:

rot = (D2-D1) / (M2-M1) **OFSt = D2 - (rot x M2)**

Onde:

M1 = valor medido 1
D1 = valor a ser visualizado quando o instrumento mede M1
M2 = valor medido 2
D2 = valor a ser visualizado quando o instrumento mede M2

Desta forma o instrumento mostrará:

DV = MV x "rot" + "OFSt"

Onde:

DV = Valor visualizado
MV = Valor medido

Exemplo 1: É necessário que o instrumento indique o valor realmente medido a 20°, e indique 190° quando o valor realmente medido for 200°.
Desta forma: M1=20; D1=20; M2=200; D2=190;

"rot" = (190 - 20) / (200 - 20) = 0,944
"OFSt" = 190 - (0,944 x 200) = 1,2

Exemplo 2: É necessário que o instrumento indique 10° quando o valor realmente medido for 0°, e 550° quando o valor realmente medido for 500°.
Desta forma: M1=0; D1=10; M2=500; D2=550;

"rot" = (550 - 10) / (500 - 0) = 1,08
"OFSt" = 550 - (1,08 x 500) = 10

rot	Rotação da reta de medida	0.000 a 2.000

7.2.11 - Parâmetro InE: Ação da saída no caso de erro de medida.

Permite estabelecer quais são as condições de erro de entrada que levam o instrumento a fornecer na saída a potência programada no parâmetro OPE.

InE	Our	a condição é determinada pelo overrange ou pela ruptura do sensor.
	Or	a condição é determinada pelo underrange ou pela ruptura do sensor.
	Ur	a condição é determinada pelo overrange, underrange, ou pela da ruptura do sensor.

7.2.12 - Parâmetro OPE: Potência de saída no caso de erro de medida.

Em caso de erro de medida, o instrumento fornecerá na saída a potência programada no parâmetro OPE. Esta potência será calculada em base ao tempo de ciclo programado para o controle PID. Para os controles ON/OFF será automaticamente considerado um tempo de ciclo de 20 segundos (ex: em caso de erro do sensor com controle ON/OFF e OPE = 50, a saída de controle será ativada por 10 segundos, e desativada por 10 segundos enquanto persistir o erro de medida).

OPE	Potência da saída no caso de erro de medida	-100 a 100 %

7.2.13 - Parâmetro d IF: Funções da entrada digital.

Quando o instrumento possuir entrada digital, o seu funcionamento poderá ser configurado como:

d IF	noF	a entrada digital não executa nenhuma função
	Rac	fechando o contato da entrada digital, é possível resetar um alarme memorizado (ver item 7.4.3)
	AS.1	fechando o contato da entrada digital, é possível silenciar um alarme ativo (ver item 7.4.3)
	HOLd	fechando o contato da entrada digital, é possível congelar a indicação do display, no entanto o controle da temperatura continuará atuando, mesmo que a indicação esteja congelada. Abrindo o contato da entrada digital o display volta a indicar a temperatura real do processo
	OFF	fechando o contato da entrada digital, é possível passar do modo de controle automático (rEG) ao de controle desativado (OFF) e vice-versa
	CHSP	com pulsos de no mínimo 1 segundo na entrada digital, é possível selecionar um dos 4 Set Point memorizados
	SP 1.2	fechando o contato da entrada digital, é selecionado como ativo o Set Point 2, e abrindo o contato da entrada digital, é selecionado como ativo o Set Point 1. Está função é valida quando nSP = 2
	HE.Co	fechando o contato da entrada digital, é selecionado como ativo o Set Point 2 com lógica direta "resfriamento", e abrindo o contato da entrada digital, é selecionado como ativo o Set Point 1 com lógica reversa "aquecimento". Está função é valida somente quando nSP = 2

7.3 – SAÍDAS (YOut)

7.3.1 - Parâmetros O 1F ; O2F ; O3F ; O4F: Funções das saídas.

As saídas do instrumento podem ser configuradas neste grupo de parâmetros, em função do número de saídas disponíveis, para as seguintes funções: A associação entre saídas e alarmes, é executada no grupo relativo aos alarmes (YAL 1 , YAL2 ou YAL3)

O 1F	Função da saída 1	1.rEG	Saída de controle primária
O2F	Função da saída 2	2.rEG	Saída de controle secundária
O3F	Função da saída 3	AInO	Saída de alarme normalmente aberta
O4F	Função da saída 4	AInC	Saída de alarme normalmente fechada
		OFF	Saída desativada

Obs.: é possível habilitar mais de um tipo de alarme (ex.: AL1 + LbA) em uma única saída. A saída irá atuar quando ocorrer qualquer uma das condições de alarme programadas.

7.3.2 - Parâmetros Aor 1 ; Aor2: Início da escala das saídas analógicas.

Quando a saída utilizada for do tipo analógica, é possível determinar o início da escala da saída analógica.

Aor 1	início da escala da saída analógica 1	**0** (0 mA)
Aor2	início da escala da saída analógica 2	**AO_0** (4 mA)

7.3.3 - Parâmetros Ao 1F ; Ao2F: Função das saídas analógicas.

Quando as saídas forem do tipo analógica, é possível estabelecer o tipo de funcionamento.

As saídas podem ser configuradas para as seguintes funções:

Ao 1F	Função da saída analógica 1	**1.rEG**	Saída de controle primária
		2.rEG	Saída de controle secundária
		r.inP	Retransmissão de medida
		r.Err	Retransmissão do erro (SP – PV)
Ao2F	Função da saída analógica 2	**r.SP**	Retransmissão do Set Point ativo
		r.SEr	Saída controlada através da porta serial do instrumento
		OFF	Saída desativada

7.3.4 - Parâmetros Ao 1L ; Ao2L: Limite mínimo das saídas analógicas.

Quando a saída analógica for configurada para retransmissão de sinais, ajustar neste parâmetro o valor de indicação que corresponderá ao valor mínimo da saída analógica (0/4 mA).

Ao 1L	Limite mínimo da saída analógica 1	**-1999** a **Ao 1H**
Ao2L	Limite mínimo da saída analógica 2	**-1999** a **Ao2H**

7.3.5 - Parâmetros Ao 1H ; Ao2H: Limite máximo das saídas analógicas.

Quando a saída analógica for configurada para retransmissão de sinais, ajustar neste parâmetro o valor de indicação que corresponderá ao valor máximo da saída analógica (20 mA).

Ao 1H	Limite máximo da saída analógica 1	**Ao 1L** a **9999**
Ao2H	Limite máximo da saída analógica 2	**Ao2L** a **9999**

7.4 – ALARMES (AL1 ; AL2 ; AL3)

Para a configuração do funcionamento dos alarmes cuja atuação está ligada ao valor do processo (AL1, AL2, AL3) é necessário configurar inicialmente a correspondência entre saídas e alarmes.
Para isto, configurar no submenu **Out**, os parâmetros relativos às saídas a serem utilizadas como alarme (**O 1F**, **O2F**, **O3F**, **O4F**).

= **Alno** a saída deve ser ativada quando alcançar o valor de alarme.
= **Alnc** a saída deve ser desativada quando alcançar o valor de alarme.

Nota: *Em todos os exemplos seguintes, o número de alarme será indicado genericamente por (**AL_**).*

Acessar o grupo **AL_** relativo ao alarme que se pretende configurar e programar no parâmetro **OAL_** a saída correspondente ao sinal de alarme.

O funcionamento do alarme é estabelecido pelos seguintes parâmetros:

AL_t - Tipo de alarme
Ab_ - Configuração do funcionemento do alarme
AL_ - Valor do alarme
AL_L - Valor inferior do alarme de janela ou limite inferior do alarme
AL_H - Valor superior do alarme de janela ou limite superior do alarme
HAL_ - Histerese do alarme
AL_d - Retardo na ativação do alarme (em segundos)
AL_i - Comportamento do alarme no caso de erro de medida

7.4.1 – Parâmetro OAL_: Saída correspondente ao sinal de alarme.

OAL_	Saída correspondente ao sinal de alarme	**Out 1**
		Out2
		Out3
		Out4
		OFF

7.4.2 – Parâmetro AL_t: Tipo de alarme.

As saídas de alarme podem ter 6 configurações diferentes.

LoAb = ALARME ABSOLUTO DE MÍNIMA: o alarme é ativado quando o valor de processo atinge um valor inferior ao valor de alarme programado no parâmetro **AL_**.

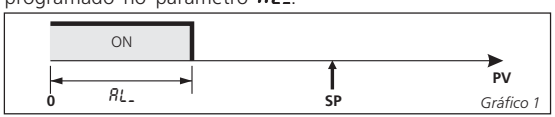


Gráfico 1

H ,Ab = ALARME ABSOLUTO DE MÁXIMA: o alarme é ativado quando o valor de processo atinge um valor superior ao valor de alarme programado no parâmetro **AL_**.

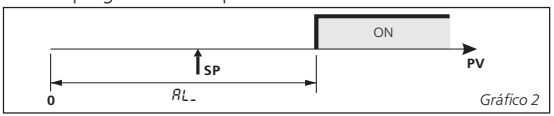


Gráfico 2

LHAb = ALARME ABSOLUTO DE JANELA: o alarme á ativado quando o valor de processo atinge um valor inferior ao valor de alarme programado no parâmetro **AL_L** ou quando atinge um valor superior ao valor de alarme programado no parâmetro **AL_H**.

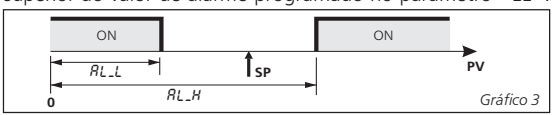


Gráfico 3

LodE = ALARME RELATIVO DE MÍNIMA: o alarme é ativado quando o valor de processo atinge um valor inferior ao valor do Set Point - valor de alarme [**SP** - **AL_**].

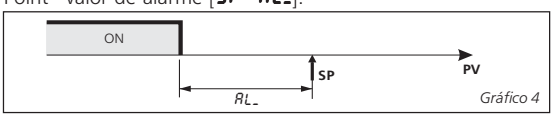


Gráfico 4

H ,dE = ALARME RELATIVO DE MÁXIMA: o alarme é ativado quando o valor de processo atinge um valor superior ao valor do Set Point + valor de alarme [**SP** + **AL_**].

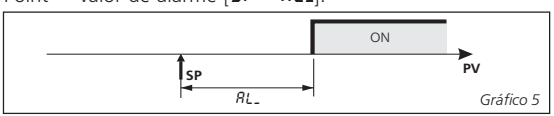


Gráfico 5

LHdE = ALARME RELATIVO DE JANELA: o alarme é ativado quando o valor de processo atinge um valor inferior ao valor [**SP** – **AL_L**] ou quando o valor de processo atinge um valor superior ao valor [**SP** + **AL_H**].

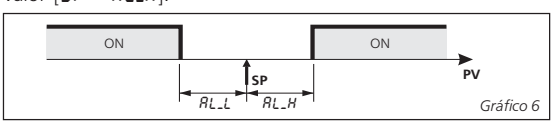


Gráfico 6

AL_t	Tipo de alarme	**LoAb**
		H ,Ab
		LHAb
		LodE
		H ,dE
		LHdE

7.4.3 - Parâmetro Ab_ : Configuração do alarme.

Este parâmetro pode assumir um valor compreendido entre 0 e 15.

O número a ser programado, que corresponderá ao funcionamento desejado, é obtido através da soma dos valores descritos a seguir:

Comportamento do alarme na energização: as saídas do alarme podem ter 2 comportamentos diferentes segundo o valor somado ao parâmetro **Ab_**.

+0 = **COMPORTAMENTO NORMAL**: o alarme será ativado sempre que as condições de alarme existirem.

+1 = **ALARME NÃO ATIVO NA ENERGIZAÇÃO**: a saída correspondente não será ativada na energização do instrumento, mesmo que existam **condições de alarme**. O alarme será ativado somente se verificadas as condições de alarme pela segunda vez.

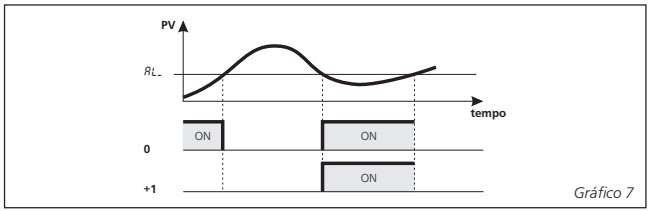


Gráfico 7

Retardo do alarme: as saídas do alarme podem ter 2 comportamentos diferentes segundo o valor somado ao parâmetro **Ab_**.

+0 = **ALARME SEM RETARDO**: o alarme será ativado imediatamente ao serem verificadas as condições de alarme.

+2 = **ALARME COM RETARDO**: ao serem verificadas as condições de alarme, tem início a contagem do tempo de retardo programado no parâmetro **AL_d** (expresso em segundos) e após este período, o alarme será ativado.

Memória do alarme: as saídas de alarme podem ter 2 comportamentos diferentes segundo o valor somado ao parâmetro **Ab_**.

+ 0 = **ALARME NÃO MEMORIZADO**: o alarme permanece ativo apenas nas condições de alarme.
+ 4 = **ALARME MEMORIZADO**: o alarme será ativado quando existirem as condições de alarme e permanecerá ativado mesmo que tais condições deixem de existir até que seja pressionada a tecla U, se programada anteriormente (**USrb** = **Adc**).

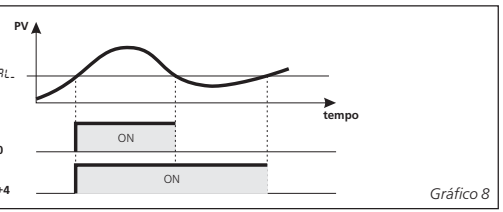


Gráfico 8

Inibição do alarme: as saídas de alarme podem ter 2 comportamentos diferentes segundo o valor somado ao parâmetro. **Ab_**.

+ 0 = **ALARME SEM INIBIÇÃO**: o alarme sempre permanece ativo nas condições de alarme.
+ 8 = **ALARME COM INIBIÇÃO**: o alarme será ativado quando existirem as condições de alarme e poderá ser desativado através da tecla U, se programada anteriormente (**USrb** = **AS i**), mesmo que as condições de alarme permanecerem.

Ab_	Configuração do funcionamento do alarme	**0** a **15**

7.4.4 - Parâmetro AL_: Valor do alarme.

Set Point do alarme.

AL_	Valor do alarme	**AL_L** a **AL_4**

7.4.5 - Parâmetro AL_L: Valor inferior do alarme de janela ou limite inferior do alarme.

AL_L	Valor inferior do alarme de janela quando (**AL_t** = **LHAb/LHdE**) Valor mínimo selecionado como alarme quando (**AL_t** = **LoAb/H iAb/LodE/H idE**)	**-1999** a **AL_H**

7.4.6 - Parâmetro AL_H: Valor superior do alarme de janela ou limite superior do alarme.

AL_H	Valor superior do alarme de janela quando (**AL_t** = **LHAb/LHdE**) Valor máximo selecionado como alarme quando (**AL_t** = **LoAb/H iAb/LodE/H idE**)	**AL_L** a **9999**

7.4.7 - Parâmetro HAL_: Histerese dos alarmes.

O funcionamento dos alarmes é influenciado pela histerese dos alarmes (**HAL_**), que opera de modo assimétrico.

Em caso de alarme de mínima, o alarme será ativado quando o valor de processo atingir o valor de alarme e será desativado quando o valor de processo atingir o valor de alarme + **HAL_**.

No caso de alarme de máxima, será ativado quando o valor de processo atingir o valor de alarme e será desativado quando atingir o valor de alarme – **HAL_**.

Para os alarmes de janela, o exemplo do alarme de mínima se aplica ao patamar inferior (**AL_L**), e o exemplo do alarme de máxima se aplica ao patamar superior (**AL_H**).

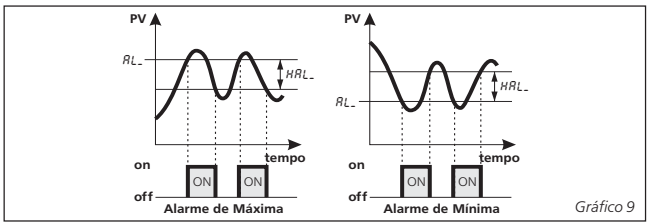


Gráfico 9

HAL_	Histerese do alarme	**OFF** a **9999**

7.4.8 - Parâmetro AL_d: Retardo na ativação do alarme.

AL_d	Retardo na ativação do alarme	**OFF** a **9999** (s)

7.4.9 - Parâmetro AL_i: Comportamanto do alarme em caso de erro de medida.

Permite estabelecer em que condições o alarme deverá ser colocado quando o instrumento tem um erro de medida (**YES** = alarme ativado; **no** = alarme desativado).

AL_i	Comportamento do alarme no caso de erro de medida	**No** / **YES**

7.5 – ALARME DE LOOP BREAK (YLbA).

O **HW4300** possui o alarme de malha de controle aberta (Loop Break) que intervém quando, por algum motivo (curto-circuito de um termopar, inversão de um termopar, interrupção da carga), a malha de controle é interrompida.

Para configurar a saída à qual será destinado o alarme de Loop Break é necessário estabelecer a que saída o alarme corresponderá.

Para tanto, configurar no grupo de parâmetros **YOut**, o parâmetro relativo à opção da saída de alarme que se pretende utilizar (**O 1F**, **O2F**, **O3F**, **O4F**).

= AlnO a saída deve ser ativada quando alcançar o valor de alarme.

= AlnC a saída deve ser desativada quando alcançar o valor de alarme.

Acessar o grupo **YLbA** e programar no parâmetro **OLbA** a saída que deverá ser destinado o sinal de alarme.

O alarme de Loop Break será ativado se a potência de saída permanecer 100% pelo tempo programado no parâmetro **LbAt** (expresso em segundos).

Para evitar falsos alarmes, o valor de programação deste parâmetro deve ser determinado levando-se em conta o tempo necessário para que seja atingido o Set Point.

Na intervenção do alarme, o instrumento mostrará a mensagem **LbA** e se comportará como no caso de um erro de medida, fornecendo na saída a potência programada no parâmetro **OPE** (programável no submenu **Y InP**).

Para restabelecer o funcionamento normal após o alarme, selecionar o modo de controle **OFF** e reprogramar o funcionamento do controle para automático (**rEG**), após verificar o correto funcionamento do sensor e da carga.

Para excluir o alarme de Loop Break basta programar **OLbA** = **OFF**.

7.5.1 - Parâmetro OLbA: Saída destinada ao alarme LbA.

Permite configurar em qual saída o alarme de malha de controle aberta (Loop Break) irá atuar.

OLbA	Saída destinada ao alarme *LbA*	**OUt 1**
		OUt2
		OUt3
		OUt4
		OFF

7.5.2 - Parâmetro LbAt : Tempo para alarme LbA.

O alarme de malha de controle aberta (Loop Break) será ativado se a potência de saída permanecer 100 % durante o tempo programado no parâmetro **LbAt** (expresso em segundos).

LbAt	Tempo para alarme *LbA*	**OFF** a **9999** (s)

7.6 – ALARME DE QUEIMA DE RESISTÊNCIA (YHb)

A função de alarme de queima de resistência (Heat Break - alarme de ruptura de resistência) estará disponível apenas quando o instrumento possuir entrada (TAHB) para a medida da corrente.

Esta entrada aceita sinais provenientes de transformadores amperométricos (TC) com saída 50 mA.

A primeira operação a ser executada para se obter uma medida de corrente correta é programar no parâmetro **IFS** a corrente que o instrumento deve medir em correspondência ao fundo de escala da entrada TA (50 mA).

Para configurar a saída à qual será destinado o alarme de queima de resistência (Heat Break) é necessário estabelecer a que saída o alarme corresponderá.

Para tanto, configurar, no submenu **YOut**, o parâmetro relativo à opção da saída de alarme que se deseja utilizar (**O 1F** , **O2F** , **O3F** , **O4F**).

= AlnO a saída deve ser ativada quando alcançar o valor de alarme.

= AlnC a saída deve ser desativada quando alcançar o valor de alarme.

Acessar o submenu **YHb** e programar no **OHb**, a que saída deverá ser destinado o sinal de alarme.

O modo de funcionamento do alarme será estabelecido no parâmetro **HbF** que pode ser programado como descrito no item 7.6.3:

A histerese do alarme HB será calculada automaticamente pelo instrumento como 1 % dos valores programados.

Durante o funcionamento, pressionando-se a tecla ▼ será possível visualizar no display SV a corrente medida na entrada TAHB quando a saída **IrEG** estiver ativada, e pressionando-se simultaneamente as teclas ▼ e U, a corrente medida quando a saída **IrEG** estiver desativada.

Para excluir o alarme de queima de resistência (HB) basta programar **OHb** = **OFF**.

Nota: *A leitura da corrente HB é considerada válida se a saída* **IrEG** *estiver ativada (ou desativada) por pelo menos 264 ms.*

Isto significa que se o tempo de ciclo (**tcr 1**) for de 1 s, o alarme HB poderá intervir apenas quando a potência na saída for maior que 26,4%.

Obs.: Quando for instalar o TC no circuito, colocar um fusível de proteção de 100 mA entre o secundário do TC e os terminais 5 ou 6 do instrumento como mostra a figura abaixo.

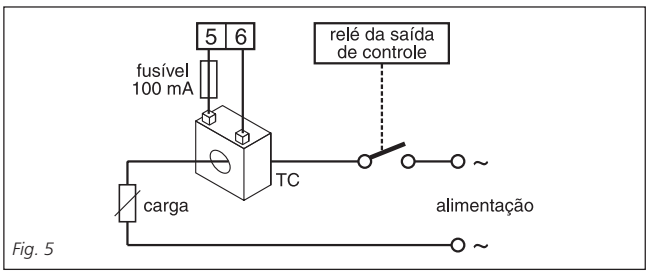


Fig. 5

7.6.1 - Parâmetro OHb: Configuração da saída do alarme de queima de resistência (HB).

Permite configurar em qual saída o alarme queima de resistência (HB) irá atuar.

OHb	Saída destinada ao alarme **Hb**	**OUt 1**
		OUt2
		OUt3
		OUt4
		OFF

7.6.2 - Parâmetro IFS: Limite superior da escala de corrente.

Limita o valor máximo de corrente que o instrumento pode indicar no display em relação ao sinal máximo de entrada do TC (50 mA), ou seja, é o valor do primário do TC em Ampère.

IFS	Limite superior da escala de corrente	**0.0** a **100.0**

7.6.3 - Parâmetro HbF: Função do alarme de queima de resistência (HB).

Este parâmetro pode ser programado do seguinte modo:

HbF	**1**	o alarme estará ativo quando, em condições de saída **rEG** ativa, a corrente medida na entrada TAHB for inferior ao valor programado no parâmetro **IHbL** .
	2	o alarme estará ativo quando, em condições de saída **rEG** não ativa, a corrente medida na entrada TAHB for superior ao valor programado no parâmetro **IHbH**.
	3	o alarme estará ativo quando, em condições de saída **rEG** ativa, a corrente medida na saída TAHB for inferior ao valor programado no parâmetro **IHbL** ou quando, em condições da saída **rEG** não ativa, a corrente medida for superior ao valor programado no parâmetro **IHbH** (ou os dois casos precedentes).
	4	o alarme estará ativo quando a corrente medida na entrada TAHB for inferior ao valor programado no parâmetro **IHbL** ou quando a corrente medida for superior ao valor programado no parâmetro **HbH** independentemente do estado da saída **rEG**.

7.6.4 - Parâmetro IHbL: Valor inferior do alarme de HB com a saída 1.rEG ligada.

Se a corrente medida na entrada TAHB for menor que o valor programado nesse parâmetro, será habilitado o alarme de HB (desde que a saída **1.rEG** esteja ligada).

IHbL	Valor inferior do alarme HB	**0.0** a **IFS**

7.6.5 - Parâmetro IHbH : valor superior do alarme de HB com 1.rEG desligada.

Se a corrente medida na entrada TAHB for maior que o valor programado nesse parâmetro, será habilitado o alarme de HB (desde que a saída **1.rEG** esteja desligada).

A programação destes parâmetros deve ser feita levando-se em conta as flutuações da tensão de rede para evitar alarmes indesejados.

IHbH	Valor superior do alarme HB	**IHbL** a **IFS**

7.7 – CONTROLE (rEG)

7.7.1 - Parâmetro Cont: Tipo do controle.

Permite selecionar o tipo de controle do instrumento: PID (**Pid**), ON/OFF com histerese assimétrica (**On.FA**), ON/OFF com histerese simétrica (**On.FS**), ON/OFF a Zona Neutra (**nr**) ou PID para acionamento de válvula motorizada (**3.Pt**).

Cont	Tipo de controle	**Pid** / **On.FA** / **On.FS** / **nr** / **3.Pt**

Controles disponíveis:

Controle PID de ação simples: Cont = P id

Este controle atua sobre a saída 1rEG em função do Set Point **"SP"** ativada, lógica do controle (aquecimento ou resfriamento) e do resultado do algorítmo de controle PID a dois graus de liberdade do instrumento.

Para obter uma boa estabilidade da variável no caso de processos velozes, o tempo de ciclo tcr 1 deve ter um valor baixo com acionamento muito freqüente da saída de controle.

Neste caso, recomenda-se o uso de chave estática (SSR) para o comando da carga.

O algorítmo de controle PID de ação simples prevê a programação dos seguintes parâmetros:

- Pb - Banda proporcional
- tcr 1 - Tempo de ciclo da saída 1rEG
- Int - Tempo de integral
- rS - Reset manual (apenas se Int = 0)
- dEr - Tempo de derivada
- FuOC - Fuzzy Overshoot Control

Este último parâmetro permite eliminar altos valores de inércia térmica (overshoot) no início do processo ou na troca do Set Point.

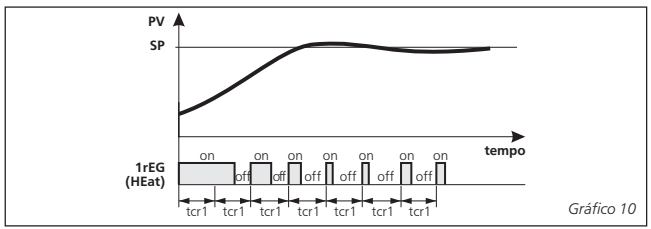


Gráfico 10

Observar que um valor baixo do parâmetro reduz o overshoot, enquanto um valor alto aumenta.

Controle PID ação dupla: Cont = P id ; PrAt diferente de 0

O controle PID de Ação Dupla é utilizado para controles que possuem um elemento que causa um incremento positivo (ex: aquecedor) e um elemento que causa um incremento negativo (ex: refrigerador). Para selecioná-lo, programar 2 saídas como 1rEG e 2rEG respectivamente e o parâmetro Cont = P id.

O elemento que causa incremento positivo será ligado à saída configurada como 1rEG, enquanto o elemento de incremento negativo será ligado à saída configurada como 2rEG.

O modo de controle do tipo PID de dupla ação atua sobre as saídas 1rEG e 2rEG em função do Set Point **"SP"** ativo e do resultado do algoritmo de controle PID a dois graus de liberdade do instrumento.

Para obter uma boa estabilidade da variável no caso de processos velozes, os tempos de ciclo tcr 1 e tcr2 devem ter valores baixos com acionamento muito freqüente das saídas de controle.

Neste caso, recomenda-se o uso de chave estática (SSR) para o comando da carga.

O algoritmo de controle PID de ação dupla prevê a programação dos seguintes parâmetros:

- Pb - Banda proporcional
- tcr 1 - Tempo de ciclo da saída 1rEG
- tcr2 - Tempo de ciclo da saída 2rEG
- Int - Tempo de integral
- rS - Reset manual (apenas se Int = 0)
- dEr - Tempo de derivada
- FuOC - Fuzzy Overshoot Control
- PrAt - relação entre a potência do elemento comandado pela saída 2rEG e a potência do elemento comandado pela saída 1rEG.

Quando o parâmetro PrAt for programado = 0.0 1, a saída 2rEG será desativada e o controle atuará exatamente como um controle de ação simples na saída 1rEG.

Controle ON/OFF:

Este modo de controle é selecionado programando-se o parâmetro Cont = On.FS ou On.FA e atua sobre a saída configurada como 1.rEG em função da medida do Set Point **"SP"** ativo, da lógica de controle (aquecimento ou resfriamento) e da histerese programada HSEt.

O controle pode ser ON/OFF com histerese simétrica se Cont = On.FS ou com histerese assimétrica se Cont = On.FA.

O controlador funciona do seguinte modo:

No modo de ação reversa "aquecimento" (**FunC** = **HEAt**), desativa a saída quando o valor de processo atinge o valor [**SP** + **HSEt**] no caso de histerese simétrica ou [**SP**] no caso de histerese assimétrica, e reativa ao atingir um valor inferior à [**SP** – **HSEt**].

No modo de ação direta "resfriamento" (**Func** = **CooL**), desativa a saída quando o valor de processo atinge o valor [**SP** – **HSEt**] no caso de histerese simétrica ou [**SP**] no caso de histerese assimétrica, e reativa ao atingir um valor superior à [**SP** + **HSEt**].

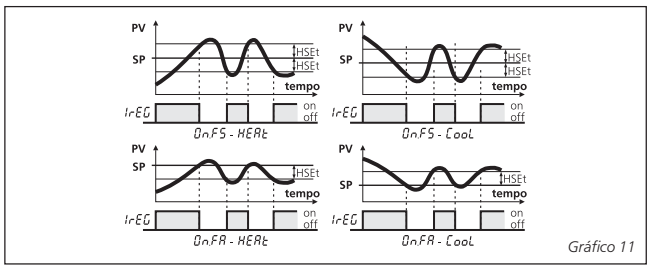


Gráfico 11

Controle ON/OFF a zona neutra:

Este modo de controle é selecionado configurando-se 2 saídas como **1rEG** e **2rEG** respectivamente e programar o parâmetro **Cont** = **nr**.

O controle a Zona Neutra é utilizado para controles que possuem um elemento que causa um incremento positivo (ex: aquecedor, umidificador, etc.) e um elemento que causa um incremento negativo (ex: refrigerador, desumidificador, etc.).

O controle age sobre as saídas configuradas em função do Set Point **"SP"** ativo e da histerese **HSEt** programados.

O controlador funciona do seguinte modo:

A saída **1rEG** será ativada quando a leitura chegar a [**SP** – **HSEt**] e desativada quando chegar ao Set Point.

A saída **2rEG** será ativada quando a leitura chegar a [**SP** + **HSEt**] e desativada quando a leitura chegar ao Set Point. Por conseqüência, o dispositivo que causa incremento positivo será ligado à saída configurada como **1rEG**, enquanto o elemento de incremento negativo será ligado à saída configurada como **2rEG**.

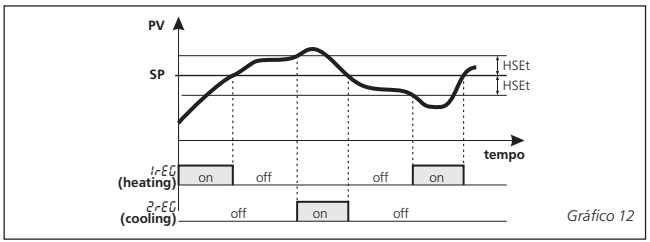


Gráfico 12

Controle PID para acionamento de válvula motorizada (1rEG - 2rEG):

Este tipo de controle é utilizado para processos dotados de acionamento motorizado com controle de abertura e fechamento por contatos, sendo que na ausência do comando permanece no ponto alcançado. Este tipo de controle utiliza 2 saídas digitais.

Para habilitar este tipo de controle, configurar duas saídas como **1rEG** e **2rEG** respectivamente e programar o parâmetro **Cont** = **3 Pt**.

A abertura da válvula será comandada pela saída **1rEG** e o fechamento pela saída **2rEG**.

O controle PID para acionamento de válvula motorizada intervém nas saídas **1rEG** e **2rEG** em função do Set Point ativo e do resultado do algoritmo do controle PID com dois graus de liberdade.

O sistema de controle utilizado, não prevê uma realimentação para estabelecer a posição atual do acionamento.

Quando a válvula utilizada não possuir contatos de segurança (fim de curso), é necessário inserir no processo contatos (SQo, SQc) como os representados na figura ao lado.

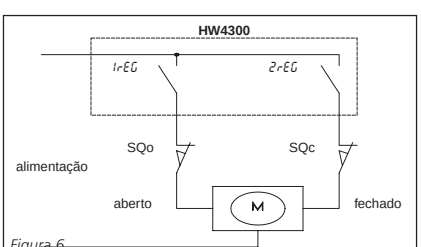


Figura 6

O algoritmo de controle PID para acionamento de válvula motorizada prevê a programação dos seguintes parâmetros:

- **Pb** - Banda proporcional
- **Int** - Tempo de integral
- **rS** - Reset manual (apenas se **Int** = **0**)
- **dEr** - Tempo de derivada
- **FuOC** - Fuzzy Overshoot Control
- **tcor** - Tempo do curso do acionamento
- **SH-L** - Valor mínimo de controle
- **PoS i** - Posicionamento da válvula na energização do instrumento

7.7.2 - Parâmetro Func: Modo de funcionamento da saída

Permite configurar a saída **1.rEG** como lógica reversa (aquecimento) **HEAt** ou lógica direta (resfriamento) **CooL**.

Func	Lógica da saída de controle	**HEAt** / **CooL**

7.7.3 - Parâmetro HSEt : Histerese do controle no modo ON/OFF

Parâmetro relativo ao Set Point que estabelece os valores de ativação e desativação da saída para o funcionamento com controle ON/OFF. Quando utilizado em controle PID, é utilizado para finalizar a função Soft-Start por temperatura.

HSEt	Histerese do controle	**-1999** a **9999**

7.7.4 - Parâmetro Auto: Habilitação do Auto-tune

Parâmetro que permite estabelecer o modo de execução da função Auto-tune:

Auto	Habilitação do Auto-tune	**OFF** / **1** / **2** / **3** / **4**

Opções de Auto-tune:

1 – O Auto-tune será ativado sempre que o instrumento for ligado e o valor do processo for:
inferior a 50 % do Set Point para **"Func" = HEAt**
superior a 50 % do Set Point para **"Func" = CooL**

2 – O Auto-tune será ativado automaticamente na energização do instrumento se o valor do processo for:
inferior a 50 % do Set Point para **"Func" = HEAt**
superior a 50 % do Set Point para **"Func" = CooL**

Uma vez terminada a sintonização, automaticamente o instrumento passará o parâmetro **"Auto" = OFF**.

3 – O Auto-tune será ativado manualmente, através da seleção "tunE" no menu principal ou através da tecla ⓤ programada anteriormente (**"USrb" = tunE**). Neste caso, o Auto-tune será iniciado sem que seja verificada condição de valor de processo. Recomenda-se utilizar esta opção ativando o Auto-tune quando o valor de processo estiver o mais afastado possível do Set Point.

4 – O Auto-tune será ativado automaticamente no final do ciclo de Soft-Start e estando com um valor de processo menor que 80% do Set Point. Se ao final do tempo de Soft-Start a temperatura do processo for maior que 80% do Set Point, o instrumento não executará o Auto-tune.

Quando um ciclo de Auto-tune está ativado, o LED AT/ST permanece piscando no display do instrumento.

Para ativar a função de AUTO-TUNE proceder do seguinte modo:

1) Programar o Set Point desejado.
2) Programar o parâmetro **Cont** = **P id** ou **3.Pt** se o instrumento comanda o acionamento de válvula motorizada
3) Programar no parâmetro **Func** a lógica de controle da saída **1rEG**.
4) Configurar uma saída como **2rEG** se o instrumento comandar um processo com dupla ação ou um acionamento de válvula motorizada.
5) Programar o parâmetro **Auto** como indicado no item 7.7.4.
6) Sair da programação de parâmetros.
7) Ligar o instrumento ao sistema comandado.
8) Ativar o Auto-tune, desligando e ligando o instrumento se **Auto** = 1 ou 2, ou através da seleção do menu **tunE** no menu principal ou através da tecla ⓤ programada anteriormente ("**USrb**" = **tunE**) se **Auto** = 3. A função de Auto-tune é ativada e o LED AT/ST permanecerá piscando.

O controlador executa uma série de operações no processo a fim de calcular os parâmetros do controle PID ideais para seu processo.

Em caso de **Auto** = 1 ou 2 e quando na ativação do Auto-tune não for verificada a condição de valor de processo menor (para **Func** = **HEAt**) ou maior (para **Func** = **CooL**) que 50 % do Set Point, o display mostrará **"ErAt"** e o instrumento entrará no modo normal de controle segundo os parâmetros do controle PID programados anteriormente.

Para fazer desaparecer o erro **ErAt**, colocar o instrumento em controle desativado (**OFF**) e depois no controle automático (**rEG**). A duração do ciclo de Auto-tune é limitada ao máximo de 12 horas.

Caso o processo não termine em 12 horas, o instrumento mostrará **noAt**.

Caso ocorra um erro do sensor, o instrumento interromperá o ciclo em execução.

Os valores calculados pelo Auto-tune serão memorizados automaticamente pelo instrumento ao final da correta execução do ciclo.

Nota: *o instrumento já vem da fábrica pré-programado para executar o Auto-tune toda vez que for energizado (**Auto** = 1).*

7.7.5 - Parâmetro SELF: Habilitação do Self-tune.

Permite ao operador habilitar o Self-tune no menu principal de configuração, de onde é ativado o Self-tune através do menu tune.

A função de **SELF-TUNE** permite monitorar o controle e recalcular continuamente os parâmetros durante o controle.

SELF	Habilitação do Self-tune	**no** / **YES**

Para ativar a função de SELF-TUNE:

1) Programar o Set Point desejado.
2) Programar o parâmetro **Cont** = **P id** ou **3.Pt** se o instrumento comanda o acionamento de válvula motorizada.
3) Programar no parâmetro **Func** a lógica de controle da saída **1rEG**.
4) Configurar uma saída como **2rEG** se o instrumento comandar um processo com dupla ação ou um acionamento de válvula motorizada.
5) Programar o parâmetro **SELF** = **YES**
6) Sair da programação de parâmetros.
7) Ligar o instrumento ao sistema comandado.
8) Ativar o Self-tune, desligando e ligando o instrumento, ou através da seleção do menu **tunE** no menu principal, ou através da tecla U programada anteriormente (**"USrb"** = **tunE**).

Para interromper o ciclo de Auto-tune ou desativar o Self-tune, selecionar no menu principal qualquer modo de controle: **rEG** , **OPLO** ou **OFF**.

Para Auto-tune = 1 ou 2, se o instrumento for desligado durante o Auto-tune ou com a função de Self-tune ativada, ao ser religado as funções ainda estarão ativas.

Obs.: Se programado Auto-tune e Self-tune simultâneos, o instrumento primeiro executa o Auto-tune, e ao final do Auto-tune é habilitado Self-tune automaticamente.

As funções de Auto-tune e Self-tune permitem a sintonização automática do controle PID.

As duas funções calculam de modo automático os seguintes parâmetros:

- **Pb** - Banda proporcional
- **tcr 1** - Tempo de ciclo da saída **1rEG**
- **tcr2** - Tempo de ciclo da saída **2rEG**
- **Int** - Tempo de integral
- **dEr** - Tempo de derivada
- **FuOC** - Fuzzy Overshoot Control
- **PrAt** - Relação de potência entre as saídas **2rEG**/ **1rEG**

7.7.6 - Parâmetro Pb: Banda proporcional.

É um parâmetro calculado automaticamente pelo Auto-tune e/ou Self-tune (amplitude de banda em torno do Set Point), expresso em unidade de medida (°C ou °F), sendo o principal responsável pela estabilização do processo.

Pb	Banda proporcional	**0** a **9999** (°C/°F)

7.7.7 - Parâmetro Int: Tempo de integral.

Calculado automaticamente pelo Auto-tune e/ou Self-tune, atua no controle PID, sendo o principal responsável pela sua precisão (expresso em segundos).

Int	Tempo de integral	**OFF** a **9999** (s)

7.7.8 - Parâmetro dEr: Tempo de derivada.

Calculado automaticamente pelo Auto-tune e/ou Self-tune, atua no controle PID, sendo o principal responsável pela rapidez da estabilização da temperatura (expresso em segundos).

dEr	Tempo de derivada	**OFF** a **9999** (s)

7.7.9 - Parâmetro FuOc : Fuzzy overshoot control.

Parâmetro que permite eliminar inércia térmica (overshoot) no início do processo ou na troca do Set Point. Observar que um valor baixo do parâmetro reduz o overshoot, enquanto que um valor alto o aumenta.

FuOc	Fuzzy overshoot control	**0.00** a **2.00**

7.7.10 - Parâmetro tcr 1 : tempo de ciclo da saída 1.rEG.

Calculado automaticamente pelo Auto-tune e/ou Self-tune, atua no algoritmo PID e depende da constante de tempo do sistema e do tipo de saída utilizada (expresso em segundos).

Para melhor controle do aquecimento, normalmente ajusta-se em 1/10 (ou menos) da constante de tempo do processo. Longos tempos de ciclo poderão comprometer o desempenho do instrumento, e pequenos tempos de ciclo darão pequenas vantagens à custa de grande desgaste do relé.

Caso o Auto-tune não encontre um valor ideal para o processo, aconselhamos alterar manualmente o tempo de ciclo.

tcr 1	Tempo de ciclo da saída 1.rEG	0.1 a 130.0 (s)

7.7.11 - Parâmetro PrAt: Relação de potência entre 2.rEG/ 1.rEG.

Parâmetro onde deve ser programada a relação entre a potência da saída 2rEG (resfriamento) e a potência da saída 1rEG (aquecimento) quando o instrumento atua em controle PID de dupla ação

Quando este parâmetro estiver programado = 0.01, a saída de resfriamento 2rEG será desativada e o controle atuará em ação simples, ou seja, somente aquecimento.

PrAt	Relação de potência entre 2.rEG/ 1.rEG	0.01 a 99.99

7.7.12 - Parâmetro tcr2: Tempo de ciclo da saída 2.rEG.

Idem ao tcr 1, só que para a saída 2rEG.

tcr2	tempo de ciclo da saída 2.rEG	0.1 a 130.0 (s)

7.7.13 - Parâmetro rS: Reset manual.

Posicionamento da banda proporcional referente ao Set Point (expresso em valores percentuais). Este parâmetro só é válido se Int = 0

rS	Reset manual	-100 a 100 (%)

7.7.14 - Parâmetro tcor: Tempo do curso do acionamento.

É o tempo que o atuador precisa para que passe da posição de todo aberto para a posição de todo fechado (expresso em segundos).

tcor	Tempo do curso do acionamento	4 a 1000 (s)

7.7.15 - Parâmetro SH- 1: Valor mínimo de controle.

É o valor que o controle deve atingir (% da potência), para as saídas começarem a ter efeito do algoritmo de controle PID.

SH- 1	Valor mínimo de controle	0 a 10.0 (%)

7.7.16 - Parâmetro PoS 1: Posicionamento da válvula na energização do instrumento.

Permite estabelecer a posição da válvula motorizada na energização do instrumento.

O parâmetro pode ser programado como:

PoS 1	no	Permanece na posição que se encontra
	oPEn	Posição de máxima abertura
	cLoS	Posição de máximo fechamento

7.7.17 -Alcance do Set Point por velocidade controlada e comutação automática entre dois Set Point (rampa de subida, rampa de descida e tempo de patamar).

Segue abaixo parâmetros relativos às rampas que permitem que o Set Point seja alcançado em um tempo pré-determinado. É possível fazer com que ao ser alcançado o primeiro Set Point (SP1), o instrumento vá automaticamente para o segundo Set Point (SP2), após um tempo programável (patamar), realizando assim um ciclo térmico automático.

Estas funções são disponíveis para todos os controles programáveis: PID de ação simples, PID de dupla ação, ON/OFF e ON/OFF a Zona Neutra.

O funcionamento é estabelecido pelos seguintes parâmetros:

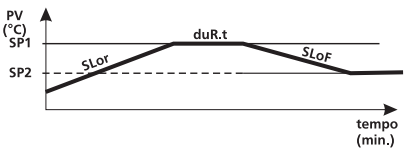


Gráfico 13

7.7.18 - Parâmetro SLor: Velocidade da primeira rampa.

Inclinação da primeira rampa, ativa quando o valor de processo é menor que o SP 1. (expressa em unidade/minuto). Esta rampa pode ser tanto de subida quanto de descida, dependendo apenas dos valores dos Set Point. Programando-se o parâmetro = **InF** a rampa não será ativada.

SLor	Velocidade da primeira rampa	**0.00** a **99.99** / **InF** (unid. / min)

7.7.19 - Parâmetro durt: Tempo de duração do patamar.

Tempo de patamar da temperatura no SP1 antes de ir automaticamente para SP2 (expresso em horas e min). Programando-se o parâmetro = **InF** a função não será ativada.

durt	Tempo de duração do patamar	**0.00** a **99.59** / **InF** (horas . min)

7.7.20 - Parâmetro SLoF: Velocidade da segunda rampa.

Inclinação da segunda rampa, ativa quando o valor de processo é maior ou menor que o Set Point 2 (expressa em unidade/minuto). Esta rampa pode ser tanto de subida quanto de descida, dependendo apenas dos valores dos Set Point.

Programando-se o parâmetro = **InF** a rampa não será ativada.

SLoF	Velocidade da segunda rampa	**0.00** a **99.99** / **InF** (unid. / min)

Nota: *Para o controle PID, se o Auto-tune estiver ativo, a função rampa será inibida até que o ciclo de sintonia dos parâmetros seja completado. Para esta aplicação, é recomendável ativar o Auto-tune com os parâmetros referentes às rampas* **= InF**, *após a sintonia automática desativar a função Auto-tune* **("AuLo" = OFF)**, *programar as rampas desejadas e, se necessário, ativar a função Self-tune.*

7.7.21 – Limitação da potência das saídas de controle.

Está função limita a potência das saídas de controle (de modo independente para ambas as saídas) dentro de um limite mínimo e máximo.

Este limite é utilizado quando estamos usando o controle PID de ação simples ou dupla, sendo útil para sanar problemas mecânicos do atuador, por exemplo, válvulas que começam a abrir quando alcançarem pelo menos 20% de potência e/ou quando fecham completamente com 80% de potência.

O controle PID do instrumento trabalha normalmente controlando a potência entre 0 e 100% no caso de PID de ação simples ou –100(C) a 100(H) % no caso de PID de ação dupla.

A função estará desabilitada se programado **ro1.L** = **0**, **ro2.L** = **0** e **ro1.H** = **100**, **ro2.H** = **100**.

Ajustando valores diferentes ao descrito acima, a potência estará escalonada entre os limites ajustados, de modo a explorar o máximo da dinâmica do atuador.

A limitação não é ativada no modo de controle manual **OPLO**.

O funcionamento é estabelecido pelos seguintes parâmetros:

7.7.22 - Parâmetro ro1.L: Potência mínima na saída 1.rEG.

Parâmetro que limita o menor valor de potência quando a saída de controle **1.rEG** estiver em 0%.

Quando for configurado **ro1.L** = **0**, esta função estará desabilitada.

ro1.L	Potência mínima na saída **1.rEG**	**0** a **ro1.H** (%)

7.7.23 - Parâmetro ro1.H : Potência máxima na saída 1.rEG.

Parâmetro que limita o maior valor de potência quando a saída de controle **1.rEG** estiver em 100%.

Quando for configurado **ro1.H** = **100**, esta função estará desabilitada.

ro1.H	Potência máxima na saída **1.rEG**	**ro1L** a **100** (%)

7.7.24 - Parâmetro ro2.L : Potência mínima na saída 2.rEG.

Parâmetro que limita o menor valor de potência quando a saída de controle **2.rEG** estiver em 0%.

Quando for configurado **ro2.L** = **0**, esta função estará desabilitada.

ro2.L	Potência mínima na saída **2.rEG**	**0** a **ro2.H** (%)

7.7.25 - Parâmetro ro2.H : Potência máxima na saída 2.rEG.

Parâmetro que limita o maior valor de potência quando a saída de controle **2.rEG** estiver em 100%.

Quando for configurado **ro2.H** = **100**, esta função estará desabilitada.

ro2H -	Potência máxima na saída **2.rEG** -	**ro2L** a **100** (%)

7.7.26 – Limitação da velocidade de variação da potência de controle.

Através desta função é possível limitar a velocidade de variação da potência de controle na saída (de modo independente para ambas as saídas).

Esta função é utilizada no caso de controle PID de ação simples ou dupla, sendo útil para sanar problemas nos atuadores que necessitam de uma lenta e progressiva variação de potência.

A função de limitação estará desabilitada ajustando os respectivos parâmetros = **InF** e em modo de controle manual **oPLo**.

O funcionamento é estabelecido pelos seguintes parâmetros:

7.7.27 - Parâmetro oPS 1: Velocidade de variação da potência na saída 1rEG.

Permite estabelecer a velocidade da variação de potência de controle na saída **1rEG**.

oPS 1	Velocidade de variação da potência na saída **1rEG**	**1** a **50/ InF** (%/s)

7.7.28 - Parâmetro oPS2: Velocidade de variação da potência na saída 2rEG.

Permite estabelecer a velocidade da variação de potência de controle na saída **2rEG**.

oPS2-	Velocidade de variação da potência na saída **2rEG**	**1** a **50/ InF** (%/s)

7.7.29 – Função de divisor de faixa (SPLIT RANGE).

Esta função é utilizada no caso de controle PID de ação dupla, sendo útil para retardar ou antecipar a intervenção dos atuadores comandados pelo instrumento.

É possível otimizar a intervenção dos 2 atuadores, fazendo que ambos atuem sem se sobrepor, ou se sobreponham de modo a obter uma mistura das duas ações dos atuadores.

Na prática se trata de ajustar 2 offset de potência (um para ação direta e outro para reversa) que estabelecem o início da intervenção dos atuadores comandados pelas saídas.

Quando se deseja antecipar a intervenção da ação reversa (**1rEG**) e retardar a ação direta (**2rEG**), deverão ser ajustados valores positivos ao parâmetro **thr 1** e negativos ao parâmetro **thr2**. Deste modo aumentará a zona na qual as duas saídas não irão atuar (ver gráfico 14).

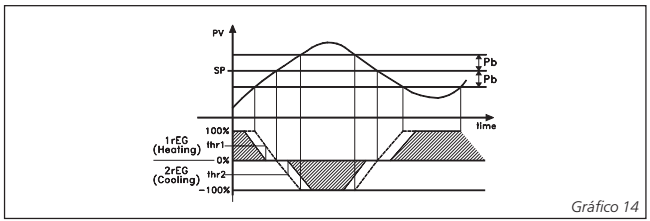


Gráfico 14

Inversamente, quando se deseja prolongar a intervenção da ação reversa (**1rEG**) e antecipar a ação direta (**2rEG**) deverão ser ajustados valores negativos ao parâmetro **thr 1** e positivos ao parâmetro t **thr2**. Deste modo aumentará a zona na qual as duas saídas irão atuar (ver gráfico 15).

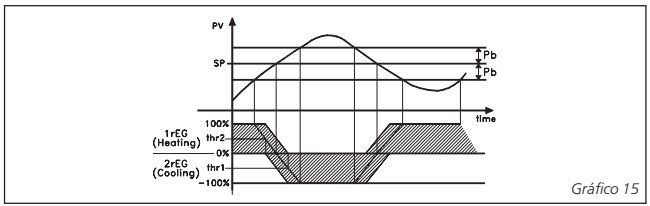


Gráfico 15

A função de **SPLIT RANGE** será desabilitada ajustando os respectivos parâmetros = **0**.

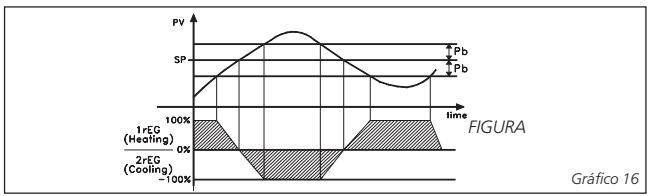


Gráfico 16

OBS: Para melhor compreensão, nos gráficos dos exemplos acima foi considerado um controle proporcional (dEr e Int = OFF) com dupla ação (Prdt = 1.0 e rS = 0.0)

O funcionamento é estabelecido pelos seguintes parâmetros:

7.7.30 - Parâmetro thr 1 : Limite de potência ao qual a saída rEG começa a operar.

Valor de potência em que a saída **rEG** começa a operar, sendo que valores positivos antecipam a ação e valores negativos prolongam.

thr 1	Limite de potência ao qual a saída **rEG** começa a operar	**-100** a **100** (%)

7.7.31 - Parâmetro thr2: Limite de potência ao qual a saída 2rEG começa a operar.

Valor de potência em que a saída **2rEG** começa a operar, sendo que valores positivos antecipam a ação e valores negativos prolongam.

thr2	Limite de potência ao qual a saída **2rEG** começa a operar	**-100** a **100** (%)

7.7.32 - Função de Soft-start.

Todos os parâmetros relativos à função de Soft-Start, que permitem limitar a potência de controle no acionamento do instrumento por um período de tempo pré-fixado, estão no grupo **grEG.**

Esta função é útil quando o dispositivo comandado pelo instrumento (somente em controle PID) pode ser danificado por receber uma potência elevada antes de entrar em condições de regime (por exemplo, no caso de alguns tipos de aquecedores).

A função de Soft-Start é configurada pelos seguintes parâmetros:

7.7.33 - Parâmetro St.P: Potência do Soft-start.

Se o parâmetro **St.P** for programado com um valor diferente de **0**, este será a potência fornecida no acionamento do instrumento pelo tempo **SS.t**. Na prática, o instrumento opera em controle manual, passando para controle automático ao final do tempo **SS.t** ou quando alcançar a temperatura programada no parâmetro **HSEt**.

St.P	Potência do Soft-start	**-100** a **100** (%)

7.7.34 - Parâmetro SS.t: Tempo do Soft-start.

Tempo de duração do Soft-start.

SS.t	Tempo do soft-start	**OFF** / **0.1** a **7.59** (h.min)

Para excluir a função de Soft-Start basta programar o parâmetro. **SS.t** = **OFF**. Se durante a execução do Soft-Start, for verificado erro de medida, a função será interrompida e o instrumento passará a fornecer na saída a potência programada no parâmetro **oPE**.

Mesmo que o erro seja sanado, o Soft-Start permanecerá desativado.

Caso se deseje executar o Auto-tune com o Soft-Start programado, efetuar manualmente a sintonização (**Auto** = 3) quando a carga estiver em condições de regime tais que não causem danos.

Outra possibilidade é usar a sintonização (**Auto** = 4), conforme item 7.7.4.

Nota: *quando o Soft-Start estiver ativo não será possível executar o Auto-tune, pois a carga poderá receber uma potência excessiva.*

7.8 – INTERFACE DO USUÁRIO (uPAn)

7.8.1 - Parâmetro USrb: Função da tecla [U].

USrb	**noF**	A tecla não executa qualquer função.
	tunE	Pressionando-se a tecla por pelo menos 1 segundo é possível ativar/desativar o Auto-tune ou o Self-tune.
	oPLo	Pressionando-se a tecla por pelo menos 1 s é possível passar do modo de controle automático (**REG**) ao manual (**OPLO**) e vice-versa.
	Rac	Pressionando-se a tecla por pelo menos 1 segundo é possível resetar um alarme memorizado (ver item 7.4.3)
	Ac1	Pressionando-se a tecla por pelo menos 1 segundo é possível silenciar um alarme ativo (ver item 7.4.3)
	CHSP	Pressionando-se a tecla por pelo menos 1 segundo é possível selecionar um dos 4 Set Point memorizados.
	oFF	Pressionando-se a tecla por pelo menos 1 segundo é possível passar do modo de controle automático (**REG**) ao de controle desativado (**OFF**) e vice-versa.

7.8.2 - Parâmetro d iSP: Variável visualizada no display SV.

d iSP	**oFF**	Display apagado
	Pou	Potência de controle
	SP.F	Set Point ativo
	SP.o	Set Point operativo quando existem rampas ativas
	AL1	Valor de alarme 1
	AL2	Valor de alarme 2
	AL3	Valor de alarme 3
	HbA	Valor da corrente medida na entrada TAHB

7.8.3 - Parâmetro Ed it: Edição do Set Point ativo e alarmes com procedimento rápido.

No nível de programação rápida dos Set Point descritos no item. 3.1 o Set Point ativo e os valores de alarme serão visíveis apenas se os relativos parâmetros forem configurados como operativos (ou seja, presentes no menu **oPEr**).

A possível modificação destes parâmetros com o procedimento descrito no item 3.1 é subordinada ao que estiver programado neste parâmetro.

Ed it	**SE**	O Set Point ativo pode ser modificado, enquanto o valor de alarme não pode ser modificado.
	AE	O Set Point ativo não pode ser modificado, enquanto o valor de alarme pode ser modificado.
	SAE	O Set Point ativo e o valor de alarme podem ser modificados.
	SAnE	O Set Point ativo e o valor de alarme não podem ser modificados.

7.9 – COMUNICAÇÃO SERIAL (USEr)

O instrumento pode ser equipado com interface de comunicação serial do tipo RS 485 através da qual é possível ligá-lo a uma rede na qual estão conectados outros instrumentos (controladores ou PLC) obedecendo a um computador utilizado como supervisor do sistema.

Através do computador é possível obter todos os dados de funcionamento e programar todos os parâmetros de configuração do instrumento.

O protocolo de comunicação adotado é do tipo MODBUS-RTU amplamente utilizado em muitos PLCs e programas de supervisão disponíveis no mercado (o manual do protocolo de comunicação dos instrumentos da série **HW4300** está disponível mediante solicitação).

O circuito da interface permite a conexão de até 32 instrumentos na mesma linha.

Para manter a linha em condições de repouso, é preciso ligar uma resistência (Rt) de 120 Ohm no seu final.

O instrumento possui dois terminais denominados A e B que devem ser conectados a todos terminais homônimos da rede.

Para a instalação da linha é suficiente um par trançado de cabo tipo telefônico e conexão a terra de todos os terminais GND.

Todavia, particularmente quando a rede torna-se muito longa ou ruidosa e na presença de diferenças de potencial entre os vários terminais GND, é aconselhável usar um cabo de 3 vias trançado e blindado ligado conforme o esquema.

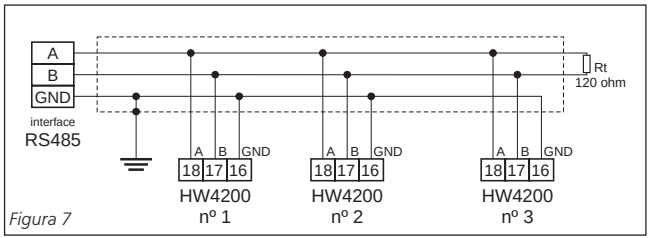


Figura 7

Se o instrumento for equipado com interface serial, devem ser programados os seguintes parâmetros:

7.9.1 - Parâmetro Add: Endereço da unidade p/ comunicação serial.

Programar um número diferente para cada unidade, de 1 a 255.

Add	Endereço de cada unidade	**0** a **255** (unidades)

7.9.2 - Parâmetro bAud: Baud rate da porta serial.

Velocidade de transmissão (baud rate), programável de 1200 a 38400 baud. Todas as unidades devem ter a mesma velocidade de transmissão.

bAud	Baud rate da porta serial	**1200** / **2400** / **9600** / **19.2** / **38.4**

7.9.3 - Parâmetro PACS: Acesso à programação através da porta serial.

Se programado como **LoCL**, significa que o instrumento é programável apenas pelo teclado. Se programado como **LorE**, significa que é programável pelo teclado ou por linha serial.

Se desejar acessar a programação pelo teclado enquanto uma comunicação estiver em curso, o display do instrumento mostrará a mensagem **buSY** para indicar o estado de ocupado.

PACS	Acesso da programação	**LoCL** / **LorE**

8 – CONFIGURAÇÃO DO INSTRUMENTO ATRAVÉS DA CHAVE KEY - 01

É fornecida uma chave de programação (**KEY-01** com 3 pólos) opcional que permite a transferência dos parâmetros de configuração entre instrumentos. Esta chave pode ser utilizada para a configuração em série de instrumentos com mesma programação.

A chave **KEY-01** pode ser utilizada da seguinte maneira:

Com o instrumento energizado e a chave energizada.

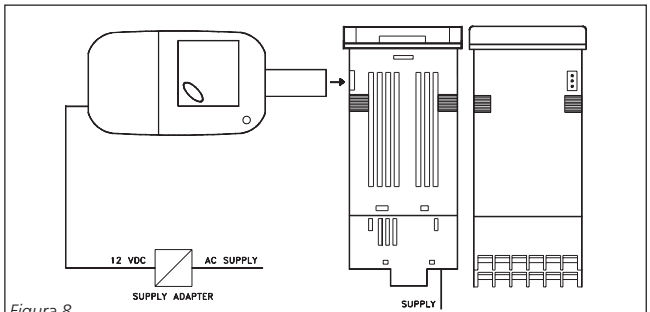


Figura 8

Como transferir a configuração de um instrumento para a chave (upload):

1. Posicione os DIP Switches da chave para a posição OFF.
2. Conecte a chave ao instrumento **HW4300** através do conector lateral.
3. Certifique-se que o instrumento e a chave estejas energizados.
4. Observe a sinalização do LED da chave:
   Verde: possui uma configuração armazenada
   Verde ou vermelho piscando: não possui nenhuma configuração válida.
5. Pressione o botão da chave.
6. Observe a sinalização do LED da chave:
   Vermelho: A chave está armazenando dados.
   Verde: A chave concluiu o armazenamento de dados.
7. Desconectar a chave do instrumento.

Como transferir uma configuração armazenada na chave para um instrumento da mesma família (download):

1. Posicione os DIP Switches da chave para a posição ON.
2. Conecte a chave ao instrumento **HW4300** através do conector lateral.
3. Certifique-se que o instrumento e a chave estejam energizados.
4. Observe a sinalização do LED da chave:
   Verde: possui uma configuração armazenada
   Verde ou vermelho piscando: não possui nenhuma configuração válida e não será possível transferir a programação
5. Se o LED estiver com a sinalização verde pressione o botão da chave.
6. Observe a sinalização do LED da chave:
   Vermelho: A chave está transferindo dados.
   Verde: A transferência de dados foi concluída.
7. Desconectar a chave do instrumento.

Obs: Estas transferências de dados devem ser feitas entre instrumentos da mesma família e com mesma revisão de software.

9. PROBLEMAS COM O INSTRUMENTO

9.1 – INDICAÇÕES DE ERRO.

Erro	Motivo	Ação
----	Interrupção do sensor	Verificar a correta conexão do sensor com o instrumento e se o mesmo funciona perfeitamente.
uuuu	Variável medida abaixo dos limites do sensor (underrange)	
oooo	Variável medida acima dos limites do sensor (overrange)	
ErAt	Auto-tune não exeqüível porque o valor de processo é menor (ou maior) que 50 % do SP ou a função Soft Start está ativa.	Colocar o instrumento em controle desativado (**OFF**) e sucessivamente em controle automático (**rEG**) para fazer desaparecer o erro. Tentar repetir o Auto-tune após verificar a causa do erro.
noAt	Auto-tune não finalizado após 12 hs.	Tentar repetir o Auto-tune após verificar o funcionamento do sensor e da carga.
LbA	Interrupção da malha de controle (Alarme de controle aberto - Loop Break)	Recolocar o instrumento no modo de controle (**rEG**) após verificar o funcionamento do sensor e da carga.
ErEP	Possível anomalia na memória EEPROM	Pressionar a tecla P.

*Obs.: Em condições de erro de medida, o instrumento poderá fornecer na saída a potência programada no parâmetro "**OPE**" e ativar os alarmes desejados se os relativos "**AL_ i**" estiverem programados = **YES**.*

10 - DADOS TÉCNICOS

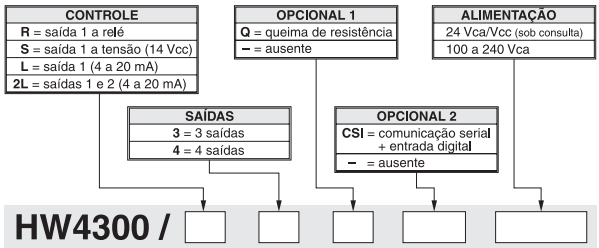
Alimentação (± 10 %)	Vca/Vcc	24
	Vca	100 a 240
Freqüência da rede	Hz	48 a 62
Consumo aproximado	VA	10
Entrada	termopares	**J** (-160 a +1000 °C / -256 a +1832 °F)
		K (-270 a +1370 °C / -454 a +2498 °F)
		S (-50 a +1760 °C / -58 a +3200 °F)
		B (72 a +1820 °C / 162 a +3308 °F)
		E (-150 a +750 °C / -252 a +1382 °F)
		L (-150 a +900 °C / -252 a +1652 °F)
		N (-270 a +1300 °C / -454 a +2372 °F)
		R (-50 a +1760 °C / -58 a +3200 °F)
		T (-270 a +400 °C / -454 a +752 °F)
		C (0 a +2320 °C / 32 a +4208 °F)
		sensores infravermelhos com linearização **J** ou **K**
	sinais analógicos	(0 a 50 ; 0 a 60 ; 12 a 60 **mV**)
	sinais normalizados	(0/4 a 20 **mA** ; 0/1 a 5 **V** ; 0/2 a 10 **V**)
	termoresistência	**Pt100** (-200 a +850 °C / -328 a +1562 °F)
	termistores	**PTC** (-55 a +150 °C / -67 a +302 °F)
		NTC (-50 a +110 °C / -58 a +230 °F)
	amperímetro	(50 **mA** no máximo)
	digital	entrada digital com varias funções
Impedância de entrada do sinal normalizado		0/4 a 20 mA (51 ohms)
		0/2 a 10 V (1 Mohms)
Resolução	graus	1 ou 0.1 (para sensores de temperatura)
		1 ; 0,1 ; 0,01 ; 0,001 (para sinais analógicos e normalizados)
Precisão de indicação a 23 °C	%	± 0,15 do fundo de escala da faixa disponível ao sensor ±1 dígito
Saídas		até 4 saídas a relé SPST 5A@250 Vca ou saídas a tensão para acionamento de chave estática 14 Vcc / 7 mA ou 2 saídas analógicas (0/4 a 20 mA)
		alimentação auxiliar 12 Vcc / 20 mA

(continua)

(continuação)

Controle	lógica	PID ou ON-OFF (ação simples ou dupla) ou PID para acionamento de válvula motorizada
Vida útil dos relés	elétrica	100.000 operações (com carga máxima)
	mecânica	1.000.000 operações
Tempo de amostragem	ms	130
Display		2 com 4 dígitos cada e 7 mm de altura
Temperatura	operação	0 a +55 °C
	armazenamento	- 10 a +60 °C
Umidade relativa do ar	%	30 a 95 (sem condensação)
Conexões elétricas		terminais com parafusos 2,5 mm^2
Caixa plástica	"plug-in"	policarbonato V0 (auto-extinguível)
Grau de proteção	frontal	IP54 com guarnição
Peso aproximado	gramas	190
Dimensões	mm	48 x 48 padrão DIN profundidade 98
Instalação		encaixe em painel em abertura de 45,5 x 45,5 mm
Grau de poluição		2
Categoria de instalação		II
Proteção contra choques elétricos		frontal em classe II
Tipo de interface serial		RS 485 isolada
Protocolo de comunicação		MODBUS (JBUS)
Velocidade de transmissão serial	baud	1200 a 38400

11 - INFORMAÇÕES PARA PEDIDO


CONTROLE
R = saída 1 a relé
S = saída 1 a tensão (14 Vcc)
L = saída 1 (4 a 20 mA)
2L = saídas 1 e 2 (4 a 20 mA)
OPCIONAL 1
Q = queima de resistência
– = ausente
ALIMENTAÇÃO
24 Vca/Vcc (sob consulta)
100 a 240 Vca
SAÍDAS
3 = 3 saídas
4 = 4 saídas
OPCIONAL 2
CSI = comunicação serial + entrada digital
– = ausente
HW4300 /

12 - MODELOS DISPONÍVEIS

HW4300/L-4Q 100 a 240 Vca

HW4300/L-3QCSI 100 a 240 Vca

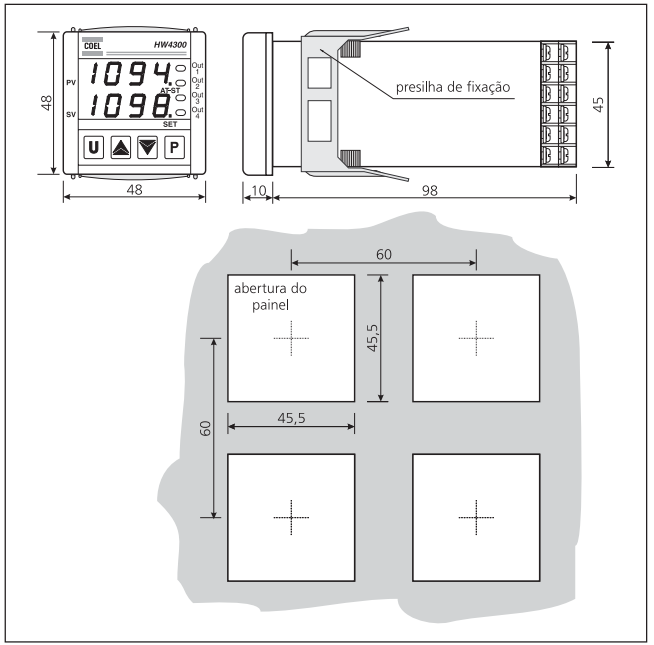
HW4300/2L-3CSI 100 a 240 Vca

HW4300/S-4Q 100 a 240 Vca

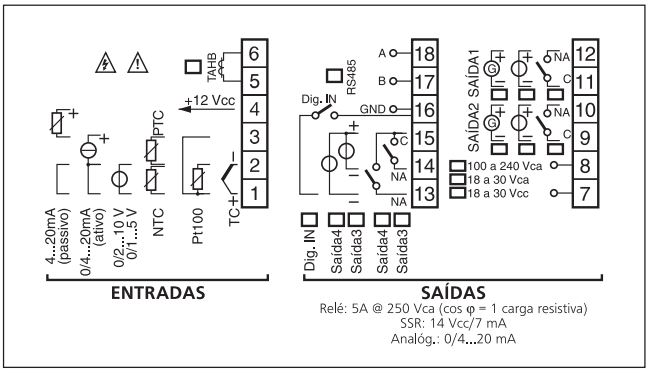
HW4300/L-3CSI 24 Vca/Vcc

HW4300/2L-3CSI 24 Vca/Vcc

13 - DIMENSÕES (mm)



14 - ESQUEMA ELÉTRICO



COELMATIC Ltda.

FÁBRICA: Alameda Cosme Ferreira, 5021 - B. São José - Manaus - AM - Brasil - CEP 69083-000

Depto. Comercial: Al. Vicente Pinzón, 146 - 9º a. - São Paulo - SP - Brasil - Cep 04547-130 - Fone Fax: (011) **2066-3211** | **3046-8601**

Assist.Técnica/Exped.: R. Casa do Ator, 685 - Cep 04546-002 - São Paulo - SP - Brasil - Fone: (011) **3848-3311** - Fax: (011) **3848-3301**

Representantes e distribuidores em todo o Brasil e América Latina.

info@coel.com.br **www.coel.com.br**

PRODUZIDO NO PÓLO INDUSTRIAL DE MANAUS

CONHEÇA A AMAZÔNIA

59.001.007